

विज्ञान

विज्ञान

खुला विद्यालयका सिकारूका
लागि अभ्यास पुस्तिका

२०७२

२०७२

વિજ્ઞાન



લેખક સમૂહ

શ્રી પુષ્પરાજ ઢકાલ શ્રી જયપ્રકાશ શ્રીવાસ્તવ
શ્રી વિજયકાન્ત મિશ્ર શ્રી સૂર્યકુમાર ઉપાધ્યાય
શ્રી દેવરાજ સિંઘેલ શ્રી નિશિરાજ ટુડ્ગેલ



સુભા વિદ્યાભયકા સિકારૂકા ભાગિ અભ્યાસ પુસ્તિકા

प्रकाशक

नेपाल सरकार

शिक्षा मन्त्रालय

शैक्षिक जनशक्ति विकास केन्द्र

सानोठिमी, भक्तपुर

© शैक्षिक जनशक्ति विकास केन्द्र

प्रथम संस्करण - २०७२

टेलिफोन - ६६३०१८०, ६६३०४५७, ६६३८१५०

फ्याक्स - ६६३०१९३, ६६३०४५७

पो.ब.नं. - २१४५

सुभाष एवम् सल्लाह

श्री खगराज बराल श्री देविना प्रधानाङ्ग
डा.तुलसीप्रसाद थपलिया श्री इमनारायण श्रेष्ठ
डा.रोजनाथ पाण्डे श्री गोविन्दप्रसाद अर्याल

विषयवस्तु सम्पादन

श्री इमनारायण श्रेष्ठ
श्री जयप्रकाश श्रीवास्तव

भाषा सम्पादन

श्री खगराज बराल
श्री माधवप्रसाद दाहाल

संयोजन

श्री परशुराम तिवारी

आवरण तथा चित्र डिजाइन

दीपेन्द्रकुमार भा

लेआउट डिजाइन

दीपेन्द्रकुमार भा

भूमिका

नेपालमा सामाजिक, आर्थिक, भौगोलिक, धार्मिक, साँस्कृतिक र लैङ्गिक जस्ता विभिन्न कारणबाट माध्यमिक शिक्षाको पहुँच भन्दा बाहिर रहेका युवा तथा प्रौढलाई माध्यमिक शिक्षाको पहुँच सरल र सहज बनाउन शैक्षिक सत्र २०६४ देखि खुला विद्यालय कार्यक्रम सञ्चालन गरिएको हो। हाल देश भरका ८४ ओटा सामुदायिक विद्यालयहरूमा सञ्चालित खुला विद्यालय कार्यक्रममा विभिन्न वर्ग र समुदायका सिकारूहरू अध्ययनरत छन्। यस्ता खुला विद्यालय कार्यक्रमले 'सबैका लागि शिक्षा' भन्ने राष्ट्रिय अभियानको लक्ष्य पुरा गर्न एक सशक्त माध्यम भएको छ।

खुला विद्यालय कार्यक्रममा अध्ययनरत विद्यार्थीका लागि शैक्षिक जनशक्ति विकास केन्द्रले मुद्रित स्वाध्याय सामग्री, श्रव्य तथा श्रव्यदृष्य सामग्री विकास, उत्पादन, प्रसारण तथा वितरण गर्दै आइरहेको छ। यस्ता सामग्रीहरूलाई सकभर प्रौढ सिकाइ सिद्धान्त र शैलीमा आधारित बनाइएको छ। यसै शिलशिलामा यस केन्द्रले सिकारूहरूका लागि अभ्यास पुस्तिका विकास गरी उनीहरूको सिकाइलाई मजबुद पार्ने र प्रवेशिका परीक्षामा सहजै उत्तीर्ण गराउने लक्ष्य लिएको छ। यसै सन्दर्भमा यस अभ्यास पुस्तिका विकास गरिएको हो। यस अभ्यास पुस्तिकाले खुला विद्यालय कार्यक्रममा अध्ययनरत सिकारूको सिकाइ उपलब्धि अभिवृद्धि गर्न सहयोग पुऱ्याउने आशा गरिएको छ। खुला विद्यालय कार्यक्रमका सिकारू र नियमित विद्यार्थीका लागि एउटै पाठ्यक्रमको प्रावधान भएकाले नियमित विद्यार्थीका लागि पनि यो अभ्यास पुस्तिका उत्तिकै फलदायी हुने विश्वास गरिएको छ।

यस अभ्यास पुस्तिका कक्षा १० को विज्ञान विषयको पाठ्यक्रम र सोही बमोजिम विकास गरिएको पाठ्य पुस्तकका विषय वस्तुमा आधारित छ। यस अभ्यास पुस्तिकामा १० ओटा एकाइहरू छन् जुन एसएलसीमा सोधिने १० ओटा प्रश्नहरूमा आधारित छन्। हरेक एकाइलाई मुख्यतः ६ ओटा खण्डहरूमा (पाठ्य वस्तु, जान्ने पर्ने कुराहरू, क्रियाकलाप, अभ्यासका लागि प्रश्न, नमुना प्रश्नोत्तर र एसएलसी अभ्यासका लागि प्रश्नहरू) विभाजन गरिएको छ।

यस अभ्यास पुस्तिका विकासका क्रममा प्रत्यक्ष र परोक्षरूपमा सङ्लग्न व्यक्तिहरूलाई यस केन्द्र आभार प्रकट गर्दछ। यस पुस्तिकाको विकासको क्रममा आयोजना गरिएको विभिन्न कार्यशालाहरूमा उपस्थित भई रचनात्मक सुझावहरू प्रदान गर्नुहुने विज्ञ तथा शिक्षकहरू, लेखक, सम्पादन, कम्प्युटर डिजाइन, कभर डिजाइन तथा यस पुस्तिकाको विकासका लागि संयोजन गर्नुहुने सम्पूर्ण व्यक्तिहरू धन्यवादका पात्र हुनुहुन्छ। यस सामग्रीमा अझ पनि कमि कमजोरीहरू रहन सक्ने भएकाले सुधार गरी अझ गुणस्तरीय र व्यवहारिक बनाउन सबैको रचनात्मक सुझावका लागि सम्वद्ध सबै पक्षमा केन्द्र हार्दिक अनुरोध गर्दछ।

२०७२

कार्यकारी निर्देशक

विषय सूची

एकाइ/पाठ	पाना नं.
एकाइ : १	
पाठ : बल र ऊर्जा	१
एकाइ : २	
पाठ : चाप	११
एकाइ : तिन	
पाठ : ताप र प्रकाश	२२
एकाइ : ४	
पाठ : धारा, विद्युत र चुम्बकत्व	३८
एकाइ : ५	
पाठ : तत्त्वहरूको वर्गीकरण, रासायनिक प्रतिक्रिया तथा समीकरण, केही ग्यासहरू र हाइड्रोकार्बन र यसका यौगिकहरू	४७
एकाइ : ६	
पाठ : धातुहरू, दैनिक जीवनमा प्रयोगहुने वस्तुहरू र अम्ल, क्षार, लवण	६६
एकाइ : ७	
पाठ : भाइरस, मानव रक्त सञ्चार प्रणाली, उत्तेजना र प्रतिक्रिया	७५
एकाइ : ८	
पाठ : कोष विभाजन, मैथुनिक अमैथुनिक प्रजनन र विजाणुबाट प्रजनन हुने विरुवाहरू	८९
एकाइ : ९	
पाठ : जनावर र वनस्पतिको वर्गीकरण, पारिस्थितिक पद्धति र वंशाणुक्रम	९९
एकाइ : १०	
पाठ : वायुमण्डल, पृथ्वीको इतिहास र ब्रह्माण्ड	११८

एकाइ : १

पाठ : बल र ऊर्जा

१. पाठ्य वस्तु

गुरुत्वाकर्षण र गुरुत्व बल, गुरुत्व प्रवेग, तौल र पिण्ड स्वतन्त्र खसाइ, तौल विहीनता, नवीकरणीय र अनवीकरणीय ऊर्जा, ऊर्जा सङ्कट र ऊर्जा बचत ।

२. जानै पर्ने कुराहरू :

- कुनैपनि २ ओटा पिण्डहरू बिच एक पिण्डले अर्कोलाई आकर्षण गर्ने बल रहेको हुन्छ । सो गुणलाई गुरुत्वाकर्षण बल (Gravitational force or gravitation) भनिन्छ ।
- स्थिर अवस्थामा रहेको वस्तुलाई चालमा ल्याउने वा गतिशील अवस्थामा रहेको वस्तुलाई स्थिर अवस्थामा ल्याउन खोज्ने चेष्टालाई नै बल भनिन्छ । बल नाप्ने एकाइ न्युटन हो ।
- यदि दुई वस्तुहरूमध्येको एउटा वस्तु कुनै आकाशीय पिण्ड भयो भने तिनीहरूबिचको तान्ने बललाई गुरुत्वबल (gravity) भनिन्छ । गुरुत्वाकर्षण र गुरुत्वबल दुवैलाई न्युटन एकाइमा नापिन्छ ।
- गुरुत्व बलले गर्दा पृथ्वीमा खस्ने प्रत्येक वस्तुमा प्रवेग उत्पन्न भैरहेको हुन्छ उक्त प्रवेगलाई नै गुरुत्व प्रवेग (acceleration due to gravity) भनिन्छ ।
- कुनै दुई वस्तुहरूबिच उत्पन्न हुने गुरुत्वाकर्षण बल ती वस्तुका पिण्डको गुणनफलसँग समानुपातिक हुन्छ भने ती वस्तुहरूको केन्द्रहरू बिचको दूरीको वर्गसँग व्युत्क्रमानुपातिक हुन्छ । यसै नियमलाई न्युटनको गुरुत्वाकर्षण सम्बन्धी विश्वव्यापी नियम भनिन्छ । जसलाई

$$F \propto \frac{m_1 m_2}{d^2} \text{ ले समेत जनाउन सकिन्छ । जहाँ } m_1 \text{ र } m_2 \text{ दुई वस्तुहरूका पिण्डहरू हुन भने 'd' ती}$$

दुई वस्तुहरू बिचको केन्द्रीय दूरी हो ।

- वस्तुमा रहेको कुल पदार्थको परिमाणलाई पिण्ड भनिन्छ । पिण्डलाई नाप्ने एकाइ किलोग्राम हो । पिण्ड ठाउँ अनुसार फरकफरक हुँदैन ।
- वस्तुको पिण्ड र गुरुत्व प्रवेगको गुणनफल नै त्यस वस्तुको तौल हो । तौल ठाउँ अनुसार फरकफरक हुन्छ । तौललाई पनि न्युटन एकाइ मै नापिन्छ ।
- गुरुत्वाकर्षण क्षेत्रभित्र बिना कुनै अवरोध स्वतन्त्र रूपले वस्तु खस्नुलाई स्वतन्त्र खसाइ भनिन्छ । स्वतन्त्र खसाइका बेलामा वस्तुमा उत्पन्न प्रवेग र त्यस ठाउँको गुरुत्व प्रवेग सधैं बराबर हुन्छ ।
- स्वतन्त्र खसाइका समयमा वस्तुमा तौल शून्य रहन्छ । यस्तो अवस्थालाई नै तौल विहीनता भनिन्छ ।
- गुरुत्वाकर्षण अचरमान जहिले पनि $6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$ हुन्छ ।
- गणितीय समाधानका लागि सूत्रहरू :

$$\text{गुरुत्वाकर्षण बल (F)} = \frac{Gm_1m_2}{d^2}$$

जहाँ,

G= गुरुत्वाकर्षण अचरमान

m₁= कुनै एक वस्तुको पिण्ड

m₂= अर्को वस्तुको पिण्ड

d= दुई वस्तुहरू बिचको केन्द्रीय दूरी

F= गुरुत्वाकर्षण बल

$$\text{पृथ्वीको सतहबाट उचाइ बढेमा गुरुत्व बल वा तौल (W)}_1 = \frac{GMm}{(R+h)^2}$$

जहाँ,
 G = गुरुत्वाकर्षण अचर
 M = ग्रहको पिण्ड
 m = वस्तुको पिण्ड
 R = ग्रहको अर्धव्यास
 h = पृथ्वीको सतहबाट उचाइ

$$\text{गुरुत्व प्रवेग } (g) = \frac{GM}{R^2}$$

जहाँ,
 G = गुरुत्व गुरुत्वाकर्षण अचर
 M = ग्रहको पिण्ड
 R = ग्रहको अर्धव्यास

तौलको लागि वैकल्पिक सूत्र

$$\text{वस्तुको तौल } (W) = mg$$

जहाँ,
 g = गुरुत्व प्रवेग
 m = वस्तुको पिण्ड

- कार्य गर्न सक्ने क्षमतालाई ऊर्जा भनिन्छ ।
- ऊर्जा पाउन सकिने स्रोतलाई ऊर्जाका स्रोत भनिन्छ ।
ऊर्जाका स्रोतहरू प्रायः प्रकृति मै पाइन्छन् । सूर्य ऊर्जाको प्रमुख स्रोत हो । विश्वमा खपत हुने ऊर्जाको ३५ प्रतिशत ऊर्जा आपूर्ति खनिज तेलबाट हुन्छ ।
विश्वमा उपयोग हुने ऊर्जाको २७ प्रतिशत ऊर्जा कोइलाबाट प्राप्त हुन्छ ।
ऊर्जाबाटै कलकारखाना, यातायातका साधन, अन्य उपयोगी साधन, टि.भि, कम्प्युटर जस्ता साधनहरू सञ्चालनमा ल्याउन सकिन्छ ।
- छोटो समयमा पुनः उत्पादन गर्न सकिने वा कहिल्यै नरित्तिने ऊर्जाको स्रोतलाई नवीकरणीय ऊर्जाको स्रोत भनिन्छ । जस्तै: सौर्य शक्ति, बायोमास, हावा आदि ।
- ऊर्जाको स्रोतको प्रयोग गर्दै जाँदा ऊर्जा रित्तिपछि तुरुन्तै आपूर्ति गर्न नसकिने ऊर्जाको स्रोतलाई अनवीकरणीय ऊर्जास्रोत भनिन्छ । जस्तै : कोइला, खनिज तेल, प्राकृतिक ग्यास आदि ।
- अनवीकरणीय ऊर्जाको खपतलाई न्यूनीकरण गर्न प्रयोग गरिने नवीकरणीय ऊर्जाको स्रोतलाई ऊर्जाको वैकल्पिक स्रोत भनिन्छ ।
- दाउरा, बायोमास, बायो ग्यास, पराल, छ्वाली, भूस आदिलाई जैविक ऊर्जा पनि भनिन्छ ।
- पारमाणविक प्रतिक्रिया गराइ ऊर्जा उत्पादन गरिने ऊर्जालाई न्यूक्लियर ऊर्जा भनिन्छ ।
- भूस, काठको धूलो, छ्वालीका टुक्राहरू गुइँठा, मेसिनले खाँदिर बनाइएको टुक्रालाई बायोमास भनिन्छ ।
- समुद्रमा उत्पन्न हुने ज्वारबाट विद्युत उत्पादन गरी वा अन्य तरिकाले उपयोग गरिने ऊर्जालाई ज्वार ऊर्जा भनिन्छ ।
- वायुद्वारा शक्ति उत्पादन गरी उपयोग गरिने ऊर्जालाई वायु ऊर्जा भनिन्छ । यो नवीकरणीय ऊर्जा हो ।
- पृथ्वीको भित्री भागमा अत्यन्त तातो रहेकोले उक्त तापद्वारा ऊर्जा प्राप्त गरी उपयोग गरिने ऊर्जालाई जियोथर्मल ऊर्जा भनिन्छ ।
- नवीकरणीय ऊर्जाको स्रोत भनेको यस्तो स्रोत हो जहाँ ऊर्जा रित्तिपछि त्यसको पुनर्स्थापन तुरुन्तै गर्न सकिन्छ । जस्तै : जलविद्युत ऊर्जा, वायु ऊर्जा, सौर्य ऊर्जा, छाल ऊर्जा आदि ।
- ऊर्जाको स्रोतलाई मितव्ययी र विवेकपूर्ण ढङ्गले प्रयोग गर्नुपर्दछ । ऊर्जाको नवीकरणीय ऊर्जा बढी उपयोग गरी वैकल्पिक स्रोतको विकास र उपयोग गर्नुपर्दछ । ऊर्जा प्रयोगसम्बन्धी आफुले जानेको कुरा

अरूलाई समेत जानकारी गराइ उपयोग गर्नुपर्दछ । माथि उल्लिखित उपाय अवलम्बन गरी ऊर्जा संरक्षण गर्न सकिन्छ ।

- नवीकरणीय ऊर्जाको प्रयोग, वर्तमान ऊर्जाको कम उपयोग, मितव्ययी र विवेकपूर्ण उपयोग गरी ऊर्जाको वैकल्पिक स्रोतहरूको विकास गरी उपयोग गरेमा भविष्यमा ऊर्जासङ्कट भोग्नु पर्दैन ।
- सूर्यमा पर्याप्त मात्रामा हाइड्रोजन हुनु, प्रशस्त ताप हुनु र प्रशस्त चाप हुनुले हाइड्रोजनका स्वतन्त्र प्रोटोनहरू निर्माण भई हिलियम परमाणुहरूको निर्माण हुन्छ र यसरी नै फ्यूजन हुने गर्दछ ।
- जलविद्युत एक नवीकरणीय, प्रदूषण रहित, बहुउपयोगी, सस्तो र प्रयोग गर्न सजिलो वैकल्पिक ऊर्जाको स्रोत हो ।
- सम्पूर्ण प्राणीहरू जीवित रहन तिनीहरूको शरीरलाई ऊर्जाको आवश्यकता पर्दछ भने तिनीहरूले गर्ने कार्यका लागि पनि ऊर्जा नै चाहिन्छ ।

३. क्रियाकलापहरू :

१. एउटा सानो र अर्को केही ठुलो ढुङ्गाको टुक्रालाई केही उचाइमा लानुहोस् । खसाल्दा तल आइपुग्ने ठाउँमा एउटा टिनको पाता वा ठोक्किदा आवाज निस्कने वस्तु राख्नुहोस् र उक्त दुवै ढुङ्गालाई एकै साथ तल खसाल्नुहोस् । यसो गर्दा के उक्त दुवै ढुङ्गाको आवाज टिनसँग ठोक्किएर एकै पटक सुनियो ? त्यस्तै फेरी उत्तिकै लम्बाइ, चौडाइ र मोटाइका दुईओटा कागजका पाना लिइ एउटालाई डल्लो पारेर र अर्कोलाई त्यतिकै उचाइबाट एकै साथ खसाल्नुहोस् । के ती दुवै कागजका टुक्रा एकै पटक जमिनमा पुगे ? यी दुवै प्रयोगबाट के कुरा जान्न सकिन्छ ?

निष्कर्ष :

माथिको प्रयोगमा सानो ढुङ्गा र ठुलो ढुङ्गाको टुक्रा एकै पटक जमिनमा भर्दछन् किनकि यिनीहरूमा हावाको अवरोध कममात्र पर्दछ र गुरुत्व प्रवेग दुवैमा समान उत्पन्न हुन्छ । तर दोस्रो प्रयोगमा कागजहरूलाई तल खसाल्दा डल्लो पारेको कागज पहिले जमिनमा आइपुग्छ र डल्लो नपारेको कागज पछि मात्र तल आइपुग्छ किनकि चेप्टो कागजमा भन्दा डल्लो कागजमा हावाले अवरोध कम गर्दछ ।

२. फरकफरक आकारका तिनओटा तिलका लड्डु तयार पार्नुहोस् अब तिन ओटै लड्डुलाई भौतिक तराजुमा राखी पिण्ड नाप्नुहोस् के हुन्छ ? के ठुलो लड्डुको पिण्ड बढी सानो लड्डुको पिण्ड क्रमशः कम भयो ?

निष्कर्ष:

हो ठुलो लड्डुको पिण्ड बढी र क्रमशः साना लड्डुका पिण्ड कम हुन्छ किनकि यहाँ लड्डुमा रहेको तिलका गेडाहरूलाई परमाणु मान्ने हो भने ठुलो लड्डुमा धेरै तिलका गेडा र साना लड्डुमा क्रमशः कम तिलका गेडा टाँसिएका हुन्छन् र वस्तुमा भएका जम्मा परमाणु नै त्यस वस्तुको पिण्ड निर्माणकर्ता रहेछ ।

३. एउटा प्लाष्टिक लिइ उक्त प्लाष्टिकलाई १५ देखि २० सेन्टिमिटरको अर्धव्यास राखी गोलो आकारमा काट्नुहोस् । त्यसको घेराहरूमा बराबर दूरीमा सानो सानो प्वाल पार्नुहोस् बराबर लामो टुक्रा धागोले ती प्रत्येक प्वालमा बाँध्नुहोस् र सबै धागोका टुक्रालाई एउटै ठाउँमा गाँठो बनाउनुहोस् । अब उक्त गाँठोमा एउटा सानो गह्रौं वस्तु बाँध्नुहोस् । हेर्दा यो पारासुट जस्तै बन्न पुग्छ । यसलाई माथि छुतबाट तलतिर खसाल्नुहोस् र अवलोकन गर्नुहोस् । के यस किसिमको खसाइलाई स्वतन्त्र खसाई भनिन्छ ? खसीरहेको बेला उक्त वस्तुको प्रवेग कुन बेला शून्य हुन्छ ?

निष्कर्ष :

यस किसिमको खसाइलाई स्वतन्त्र खसाई भनिदैन किनकि यहाँ खसीरहेको वस्तुमा प्लाष्टिकमा हावाको अवरोध पर्न जान्छ र वस्तु ढिलो खस्दछ । उक्त वस्तुमा हावाको अवरोध नहुँदा मात्र स्वतन्त्र खसाइ हुन्छ । पारासुट तल भर्दा त्यसको गति बढ्दा हावाको अवरोध पनि बढ्दै जान्छ । जब पारासुटको तौल र उक्त अवरोध बराबर हुन्छ, प्रवेगको मान शून्य भई उक्त पारासुट समान गतिमा तल खस्छ ।

४. अभ्यासका लागि प्रश्नहरू :

- गुरुत्वाकर्षण बल भनेको के हो ? यसलाई कुन एकाइमा नापिन्छ ?
- गुरुत्व भनेको के हो ?

- गुरुत्वाकर्षण अचरमान कति हुन्छ र गुरुत्वाकर्षण अचर भनेको के हो ?
- स्वतन्त्र खसाइ भनेको के हो ?
- तौल विहीनता भन्नाले के बुझिन्छ ?
- वस्तु कस्तो अवस्थामा तौल विहीन हुन्छ ?
- गुरुत्व प्रवेग भनेको के हो ?
- गुरुत्वाकर्षण बल कुनकुन कुरामा निर्भर रहन्छ ?
- न्युटनको गुरुत्वाकर्षण सम्बन्धी विश्वव्यापी नियम भन्नाले के बुझिन्छ ?
- प्वाख र सिक्काको प्रयोगको निष्कर्ष लेख्नुहोस् ।
- वस्तुको तौल किन ठाउँ अनुसार फरकफरक हुन्छ ?
- तौल भनेको के हो ?
- वृहस्पतिको पिण्ड 1.9×10^{27} कि.ग्रा छ र सूर्यको पिण्ड 2×10^{30} कि.ग्रा छ । वृहस्पतिबाट सूर्य 7.8×10^8 किलोमिटर टाढा छ भने ती दुई पिण्डहरू बिच गुरुत्वाकर्षण बल कति होला ?
- वस्तुको तौल र पृथ्वीको अर्धव्यासबिच कस्तो सम्बन्ध छ ?
- पारासुटरहरूलाई हवाईजहाजबाट तल भर्दा किन चोटपटक लाग्दैन ?
- पृथ्वीको सतहमा गुरुत्व प्रवेगको औसतमान कति हुन्छ ?
- गुरुत्वाकर्षण अचरमानको एकाइ के हो ?
- सूर्यको पिण्ड 2×10^{30} किलो ग्राम छ । सूर्यको केन्द्रबाट 5×10^7 किलो मिटर परबाट खस्ने पिण्डको प्रवेग कति हुन्छ ?
(सूत्र, $g = GM/R^2$ प्रयोग गरी समाधान खोज्ने)
- कस्तो अवस्थामा गुरुत्वाकर्षण बल गुरुत्वाकर्षण अचर राशीसँग बराबर हुन्छ ?
- एउटा ठुलो ढुङ्गो र अर्को सानो ढुङ्गालाई केही अग्लो ठाउँबाट खसाल्दा कुन चाहिँ पहिले जमिनमा पुग्छ, किन ?
- गुरुत्व प्रवेग पृथ्वीको स्थानअनुसार घटवढ हुन्छ, किन ?
- पारासुटको खसाइ स्वतन्त्र खसाइ हो ? किन ?
- पृथ्वीको पिण्ड 6×10^{24} kg र चन्द्रमाको पिण्ड 7.2×10^{22} kg छ । ती दुई पिण्डहरूको केन्द्रीय दूरी 3.6×10^8 m भए ती दुई बिचको गुरुत्वाकर्षण बल कति होला ? [2.223×10^{18} N]
- नवीकरणीय ऊर्जा भन्नाले के बुझिन्छ ?
- अनवीकरणीय ऊर्जा भनेको के हो ?
- जल विद्युत भनेको के हो ?
- वर्तमान विश्वमा जलविद्युतको प्रयोग बढ्दैछ, किन ?
- वायोमास भनेको के हो ?
- जियोथर्मल ऊर्जा भनेको कस्तो ऊर्जा हो ?
- ऊर्जाको संरक्षण कसरी गर्न सकिन्छ ?
- ऊर्जा सङ्कट भनेको के हो ?
- ऊर्जा सङ्कटबाट बच्ने उपायहरू केके हुन् ?
- ऊर्जा सङ्कट आउने प्रमुख कारण के हो ?

५. नमुना प्रश्नोत्तर

- १.(क) गुरुत्वाकर्षण स्थिर अङ्क भनेको के हो ? यसको मान लेख्नुहोस् । एउटा वस्तुको पिण्ड **100kg** र अर्को वस्तुको पिण्ड **200kg** छ । यदि ती दुई वस्तुको केन्द्रीय दूरी **10m** भए तिनीहरू बिच उत्पन्न हुने गुरुत्वाकर्षण बल पत्ता लगाउनुहोस् । पृथ्वीको केन्द्रबाट टाढा रहेको वस्तुको तौल कम हुन्छ न्युटनको गुरुत्वाकर्षणको नियमको आधारमा व्याख्या गर्नुहोस् । [1+2+1.5]

उत्तर :

१११ किलोग्राम पिण्ड भएको वस्तुलाई केन्द्रीय दूरी १ मिटर हुने गरी राखिएको वस्तुमा उत्पन्न हुने गुरुत्वाकर्षण बललाई गुरुत्वाकर्षण स्थिर अङ्क भनिन्छ । यसको मान $6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$ हुन्छ ।

यहाँ,

पहिलो पिण्ड (m_1)=100 kg

दोस्रो पिण्ड (m_2)=200 kg

तिनीहरूको केन्द्रबिचको दूरी (d)=10 m

गुरुत्वाकर्षण अचर अड्क (G)= $6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{Kg}^2$

गुरुत्वाकर्षण बल(F)=?

सूत्र अनुसार,

$$\begin{aligned} F &= \frac{Gm_1m_2}{d^2} \\ &= \frac{6.67 \times 10^{-11} \times 100 \times 200}{10^2} \\ &= \frac{1.334 \times 10^{-6}}{100} \end{aligned}$$

$$\therefore F = 1.33 \times 10^{-8} \text{ N}$$

(ख) जियोथर्मल ऊर्जा भनेको के हो ? शक्ति सङ्कटको स्थितिबाट बच्नको लागि अपनाउन सकिने कुनै २ ओटा उपायहरू लेख्नुहोस् । [1+2]

उत्तर :

पृथ्वीको भित्ति भागमा रहेको तापशक्तिलाई उपयोग गरी उत्पादित ऊर्जालाई जियोथर्मल ऊर्जा भनिन्छ । शक्ति सङ्कटको स्थितिबाट बच्न निम्न २ उपायहरू अपनाउन सकिन्छ :

१. ऊर्जाको प्रयोग विवेकपूर्ण ढङ्गले मितव्ययिता पूर्वक गर्ने ।

२. अनवीकरणीय ऊर्जाको स्रोतको सट्टा नवीकरणीय ऊर्जाका स्रोतहरूको बढी उपयोग गर्ने ।

२. (क) स्वतन्त्र खसाइ भनेको के हो ? पृथ्वीको अर्धव्यास घट्दा गुरुत्वाकर्षणले हुने प्रवेगमा के असर पर्छ ? 100 किलो ग्राम तौल भएको मानिस 6×10^{24} किलो ग्राम पिण्ड भएको पृथ्वीको सतहमा उभिएको छ । यदि पृथ्वीको अर्धव्यास 6400 कि.मी छ भने यिनीहरूको बिचमा हुने गुरुत्वाकर्षण बल पत्ता लगाउनुहोस् । [1+0.5+3]

उत्तर :

कुनै बाहिरी अवरोध बिना कुनै वस्तु खस्नुलाई स्वतन्त्र खसाइ भनिन्छ । पृथ्वीको अर्धव्यास घट्दा गुरुत्वाकर्षणले हुने प्रवेगमा वृद्धि हुन जान्छ किनकि पृथ्वीको गुरुत्व प्रवेग $g \propto \frac{1}{R^2}$ को सम्बन्ध

छ ।

यहाँ,

मानिसको तौल (m_1)=100kg

पृथ्वीको पिण्ड (m_2)= 6×10^{24} kg

पृथ्वीको अर्धव्यास (R)=6400 kg

$$= 6400 \times 1000 \text{ m}$$

$$= 6400000 \text{ m}$$

$$= 6.4 \times 10^6 \text{ m}$$

गुरुत्वाकर्षण अचर सङ्ख्या (G)= $6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{Kg}^2$

गुरुत्वाकर्षण बल (F)=?

सूत्रअनुसार,

$$\begin{aligned}
 F &= \frac{Gm_1m_2}{R^2} \\
 &= \frac{6.67 \times 10^{-11} \times 100 \times 6 \times 10^{24}}{(6.4 \times 10^6)^2} \\
 &= \frac{4.0 \times 10^{16}}{4.09 \times 10^{13}} \\
 \therefore F &= 1000N
 \end{aligned}$$

३. (क) गुरुत्वाकर्षण स्थिर अङ्क भनेको के हो ? यसको एस आइ एकाइ लेख्नुहोस् । पृथ्वीको पिण्ड $6 \times 10^{24} \text{ kg}$ र अर्धव्यास 6400 km छ भने यसको सतहमा रहेको 300 kg वस्तुको तौल कति होला ? [1+0.5+3]

उत्तर :

एक/एक किलो ग्राम पिण्ड भएको वस्तुलाई १ मि.को दूरीमा राख्दा ती वस्तुहरू बिच उत्पन्न हुने गुरुत्वाकर्षण बललाई गुरुत्वाकर्षण स्थिर अङ्क भनिन्छ । यसको एस आइ एकाइ Nm^2/Kg^2 हो । यहाँ,

पृथ्वीको पिण्ड (M)= $6 \times 10^{24} \text{ kg}$

वस्तुको पिण्ड (m)= 300 kg

पृथ्वीको अर्धव्यास (R)= 6400 Km

$$= 6400 \times 1000 \text{ m}$$

$$= 6.4 \times 10^6 \text{ m}$$

गुरुत्वाकर्षण स्थिर अङ्क (G)= $6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{Kg}^2$

वस्तुको तौल =?

सूत्र अनुसार,

$$\begin{aligned}
 \text{गुरुत्व प्रवेग } (g) &= \frac{GM}{R^2} \\
 &= \frac{6.67 \times 10^{-11} \times 100 \times 6 \times 10^{24}}{(6.4 \times 10^6)^2} \\
 &= \frac{4 \times 10^{14}}{4 \times 10^{13}} \\
 \therefore g &= 10 \text{ m/s}^2
 \end{aligned}$$

अब, तौल = $m \times g$

$$= 300 \times 10$$

$$= 3000 \text{ kg}$$

अथवा,

सूत्र अनुसार,

पृथ्वीको पिण्ड (M)= $6 \times 10^{24} \text{ kg}$

पृथ्वीको पिण्ड (m)= 300 kg

पृथ्वीको अर्धव्यास (R)= 6400 km

$$= 6400 \times 1000 \text{ m}$$

$$= 6.4 \times 10^6 \text{ m}$$

गुरुत्वाकर्षण बल=वस्तुको तौल (W)=?
सूत्र अनुसार,

$$\begin{aligned} W &= \frac{GMm}{R^2} \\ &= \frac{6.67 \times 10^{-11} \times 6 \times 10^{24} \times 300}{(6.4 \times 10^6)^2} \\ &= \frac{1.2 \times 10^{17}}{4 \times 10^{13}} \\ \therefore W &= 3000kg \end{aligned}$$

(ख) जैविक ऊर्जा भनेको के हो ? ऊर्जा सङ्कट हुनुका कुनै २ ओटा कारणहरू लेख्नुहोस् । [1+2]

उत्तर :

जैविक वस्तुहरूबाट प्राप्त ऊर्जालाई जैविक ऊर्जा भनिन्छ ।

ऊर्जा सङ्कटका निम्न २ कारणहरू छन् :

१. तीव्र जनसङ्ख्या वृद्धि हुनु ।
२. शहरीकरण र औद्योगीकरण हुनु ।

४. (क) गुरुत्व प्रवेग भनेको के हो ? एउटा सानो ढुङ्गा र एउटा ठुलो ढुङ्गालाई केही उचाइ माथिबाट खसाल्दा कुन चाहिँ पहिले जमिनमा पुग्छ ? चन्द्रमामा किन वस्तु तौलविहीन हुन्छन् ? यदि चन्द्रमाको पिण्ड $7.2 \times 10^{22} \text{kg}$ र चन्द्रमाको अर्धव्यास $1.7 \times 10^6 \text{m}$ भए चन्द्रमाको सतहमा भएको 1kg पिण्डको तौल कति हुन्छ ? [1+0.5+3]

उत्तर :

ग्रह वा उपग्रहको सतहतिर स्वतन्त्र रूपले खसिरहेको वस्तुमा उत्पन्न हुने प्रवेगलाई गुरुत्व प्रवेग भनिन्छ । दुवै ढुङ्गा एकै साथ जमिनमा आइपुग्छन् ।

यहाँ,

चन्द्रमाको पिण्ड (M) = $7.2 \times 10^{22} \text{kg}$

वस्तुको पिण्ड (m) = 1kg

चन्द्रमाको अर्धव्यास (R) = $1.7 \times 10^6 \text{m}$

वस्तुको तौल (W) = चन्द्रमाले उत्पन्न गर्ने गुरुत्वाकर्षण बल = ?

सूत्र अनुसार,

$$\begin{aligned} (W) &= \frac{GMm}{R^2} \\ &= \frac{6.67 \times 10^{-11} \times 7.2 \times 10^{22} \times 1}{(1.7 \times 10^6)^2} \\ &= \frac{4.80 \times 10^{12}}{2.89 \times 10^{12}} \\ \therefore W &= 1.6N \end{aligned}$$

(ख) थर्मोन्यूक्लियर फ्यूजन प्रतिक्रिया भनेको के हो ? ऊर्जा सङ्कटबाट बच्ने कुनै २ उपायहरू लेख्नुहोस् ।

उत्तर :

- तापको कारणले साना न्युक्लियसहरू संयोजन भई ठुलो न्युक्लियस निर्माण हुने प्रतिक्रियालाई थर्मोन्यूक्लियर फ्यूजन प्रतिक्रिया भनिन्छ ।

• ऊर्जा सङ्कटबाट बच्ने निम्न २ उपाय अपनाउन सकिन्छ :

१. वर्तमान ऊर्जाको स्रोतको संरक्षण गर्ने ।
२. वैकल्पिक ऊर्जाको प्रयोग गर्ने ।

५.(क) तौल विहीनता भनेको के हो ? एउटा पारासुट पृथ्वीमा खस्दा र चन्द्रमामा खस्दा के अन्तर आउँछ ? पृथ्वीमा १०० कि.ग्रा. उठाउन सक्ने मानिसले वृहस्पती ग्रहमा कति कि.ग्रा उठाउन सक्दछ ?

उत्तर :

कुनै वस्तुको तौल शून्य भएको अवस्था नै तौलविहीनता हो । पृथ्वीमा हावा भएकोले पारासुट हावाको उर्ध्वचापले गर्दा विस्तारै खस्दछ भने चन्द्रमामा हावा नभएकोले स्वतन्त्र रूपमा खस्दछ । त्यसैले पृथ्वीमा पारासुट खस्दा सुरक्षित अवतरण गर्न सकिन्छ ।

तर चन्द्रमामा भने पारासुट नै नखुल्ने भएकोले यसको कुनै औचित्य देखिँदैन ।

यहाँ,

पृथ्वीमा उठाउन सक्ने पिण्ड (m)=100kg

पृथ्वीको गुरुत्व प्रवेग (g)=10m/s²

पृथ्वीको सतहमा उचाल्न सकिने तौल (W)=mg

$$=100 \times 10$$

$$=1000 \text{ N}$$

फेरी,

वृहस्पतीको गुरुत्व प्रवेग (g₁)= 25m/s² सो व्यक्तीले पृथ्वीमा र वृहस्पतीमा उल्टिकै तौल उचाल्न सक्ने हुँदा उक्त तौल =1000 N

अब, वृहस्पतीमा उठाउन सक्ने पिण्ड =m₁ भए W=F=m₁g₁

$$\text{or, } 1000 = m_1 \times 25$$

$$m_1 = 40 \text{ kg उठाउन सक्दोरहेछ ।}$$

(ख) ऊर्जाको वैकल्पिक स्रोत भन्नाले के बुझिन्छ ? वर्तमान विश्वमा जलविद्युतको प्रयोग बढ्दै जानुको कुनै ३ प्रमुख कारणहरू लेख्नुहोस् ।

उत्तर :

अनवीकरणीय ऊर्जाको सट्टामा नवीकरणीय ऊर्जालाई प्रयोग गर्नुलाई ऊर्जाको वैकल्पिक स्रोत भनिन्छ ।

वर्तमान विश्वमा जलविद्युतलाई बढी खपत गर्नुका निम्न ३ प्रमुख कारणहरू छन् ।

१. जल विद्युत प्रदूषण रहित छ ।

२. नवीकरणीय ऊर्जा भएकोले कहिल्यै रित्तिदैनन् ।

३. यो ऊर्जा प्रयोग गर्न सजिलो छ ।

६. एसएलसी अभ्यासका लागि प्रश्नहरू :

१.(क) $g \propto \frac{1}{R^2}$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् । गुरुत्व बलको एसआई एकाइ लेख्नुहोस् । सूर्यको पिण्ड 2×10^3

kg र पृथ्वीको पिण्ड 6×10^{24} kg छ । तिनीहरूको केन्द्र बिचको दूरी 1.5×10^{11} m छ भने सूर्य र पृथ्वी बिच उत्पन्न हुने गुरुत्वाकर्षण बल कति होला ?

$$(G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2)$$

(ख) पृथ्वीमा ऊर्जाको वैकल्पिक स्रोतहरूको खोजी गर्नु किन अति आवश्यक छ ? छोटो चर्चा गर्नुहोस् ।

२. (क) न्युटनको गुरुत्वाकर्षण सम्बन्धी विश्वव्यापी नियम लेख्नुहोस् । यसको सम्बन्ध सूत्र स्थापित गरी देखाउनुहोस् । वृहस्पतिको पिण्ड 1.9×10^{27} kg र सूर्यको पिण्ड 2×10^{30} kg छ । तिनीहरू बिचको दूरी 7.8×10^8 km छ भने तिनीहरू बिच उत्पन्न हुने गुरुत्वाकर्षण बल कति होला ?

(ख) शक्ति सङ्कट भनेको के हो ? शक्तिका निम्ति कोइला र खनिज तेलको भन्दा बढी प्रयोग जल विद्युतकै गर्नु पर्छ किन ?

- ३.(क) गुरुत्वाकर्षण अचर राशीलाई विश्वव्यापी गुरुत्वाकर्षण अचर मानिन्छ किन ? वलको एस.आइ. (SI) एकाइ लेखनुहोस् । कुनै दुई वस्तुहरूको पिण्डलाई दोब्बर गर्दा तिनीहरू बिच उत्पन्न हुने गुरुत्वाकर्षण बलमा के अन्तर आउँछ सम्बन्ध द्वारा देखाउनुहोस् ।
- (ख) नवीकरणीय ऊर्जा र अनवीकरणीय ऊर्जा बिच पाइने कुनै २ ओटा फरक लेखनुहोस् । वायोमास ऊर्जा भनेको के हो ?
- ४.(क) गुरुत्व बललाई असर गर्ने मुख्य कारक तत्वहरू केके हुन् ? गुरुत्वबल र पृथ्वीको अर्धव्यासको सम्बन्ध देखाउनुहोस् । पृथ्वीको पिण्ड $6 \times 10^{24} \text{kg}$ छ । पृथ्वीको केन्द्रबाट 3,71,200 km टाढा रहेको 1kg पिण्ड बिच कति गुरुत्वाकर्षण बल उत्पन्न हुन्छ ?
- (ख) ऊर्जासङ्कटबाट बच्न वैकल्पिक ऊर्जाको प्रयोग गर्नुपर्छ किन ?
- ५.(क) गुरुत्व प्रवेग भनेको के हो ? गुरुत्व प्रवेगको दिशा कता हुन्छ ? यदि पृथ्वीको अर्धव्यास R, पृथ्वीको सतहमा उत्पन्न हुने गुरुत्व प्रवेग g र पहाडको उचाइ h भए पहाडको टुप्पोमा उत्पन्न हुने गुरुत्व प्रवेग $g^1 = \left[\frac{R}{R+h} \right]^2 \times g$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।
- (ख) कोइलालाई किन जीवावशेष ऊर्जा भनिन्छ ? नेपालको सन्दर्भमा महत्त्वपूर्ण वैकल्पिक ऊर्जाको स्रोतहरू केके हुन् ?
- ६.(क) कुनै पनि वस्तु कुन अवस्थामा तौल विहीन हुन्छ ? यदि चन्द्रमाको पिण्ड $7.2 \times 10^{22} \text{kg}$ र अर्धव्यास $1.7 \times 10^6 \text{m}$ छ भने चन्द्रमाको सतहमा गुरुत्व प्रवेग कति हुन्छ ? 70kg पिण्ड भएको व्यक्तिको तौल चन्द्रमामा कति हुन्छ ?
- (ख) ज्वार भाटा ऊर्जा भन्नाले के बुझिन्छ ? आजको विश्वमा ऊर्जाको संरक्षण गर्नु आवश्यक छ किन ?
- ७.(क) पारासुट लिएर हामफाल्दा सुरुको गति र पछिको गतिमा के भिन्नता हुन्छ ? कुनै पहाडको पिण्ड १ लाख टन छ, हाम्रो शरीरको पिण्ड 50kg र पहाडदेखि हाम्रो दूरी 1m छ भने गुरुत्वाकर्षण बल कति होला ?
- (ख) नेपालमा जलविद्युत उत्पादनलाई बढी प्राथमिकता दिनुको कुनै २ कारणहरू लेखनुहोस् । जीवावशेष ऊर्जाको दुईओटा उदाहरणहरू दिनुहोस् ।
- ८.(क) के अन्तरिक्षमा भएको वस्तुको तौल हुँदैन ? किन ? एउटा ग्रहको पिण्ड $4.8 \times 10^{34} \text{kg}$ र व्यास $1.2 \times 10^7 \text{m}$ छ भने 100kg पिण्ड भएको वस्तुको तौल सो ग्रहको सतहमा कति हुन्छ ?
- (ख) ऊर्जाको वैकल्पिक स्रोतको विकासको लागि सरकारी पक्षबाट भएका प्रयासहरू मध्ये कुनै दुईओटालाई बुँदागत रूपमा लेखनुहोस् । जलविद्युत पनि सौर्य ऊर्जाको उपज हो, कसरी ?
- ९.(क) हवाइजहाजबाट तल झर्दा कस्तो अनुभव हुन्छ ? किन ? यदि दुई पिण्डहरू 100kg र 300kg बिचको केन्द्रीय दूरी 20m भए ती दुई पिण्डहरू बिच उत्पन्न हुने गुरुत्वाकर्षण बल कति होला ?
- (ख) न्युक्लियर फ्यूजन र फिसन बिच के फरक छ ? नेपालमा ऊर्जा सङ्कट न्यूनीकरण गर्ने कुनै दुईओटा उपायहरू उल्लेख गर्नुहोस् ।
- १०.(क) कुनै दुईओटा पिण्डहरू र तिनीहरूबिचको केन्द्रीय दूरीसँग गुरुत्वाकर्षण बलको के सम्बन्ध छ ? लेखनुहोस् । पृथ्वीको पिण्ड $6 \times 10^{24} \text{kg}$ चन्द्रमाको अर्धव्यास $1.7 \times 10^6 \text{m}$ छ पृथ्वीलाई खुम्च्याएर चन्द्रमाको आकारमा ल्याउँदा बन्ने नयाँ पृथ्वीको गुरुत्व प्रवेग कति हुन्छ ? हिसाव गरी निकाल्नुहोस् ।
- (ख) संसारले आफ्नो ऊर्जा निर्भरतालाई अनवीकरणीय स्रोतबाट नवीकरणीय स्रोततिर लानु किन आवश्यक छ ? नेपालको निम्ति उचित कुनै दुई वैकल्पिक ऊर्जाका स्रोतहरूको नाम लेखनुहोस् ।
- ११.(क) कस्तो अवस्थामा एउटा प्वाँख र सिक्कासँगै खस्छ ? सो अवस्थामा प्वाँख र सिक्काको प्रवेग कतिकति हुन्छ ? आफ्नो उत्तर पुष्टि गर्नुहोस् । सूर्यको पिण्ड $2 \times 10^{30} \text{kg}$ र अर्धव्यास $6.96 \times 10^8 \text{m}$ छ भने 1kg पिण्डको तौल सूर्यका सतहमा कति हुन्छ ?
- (ख) कोइला र पेट्रोलियमलाई अनवीकरणीय ऊर्जाका स्रोत भन्नुको कारण के हो ? ऊर्जाको प्रयोगमा सौर्य शक्ति बढी प्रयोग गर्नुको कुनै २ ओटा कारण दिनुहोस् ।

- १२.(क) चन्द्रमाको सतहमा एउटा प्वाँख र सिक्का माथिबाट छोड्दा एकैसाथ सतहमा पुग्छन्, किन ? चन्द्रमाको पिण्ड $7.2 \times 10^{22} \text{kg}$ र अर्धव्यास $1.7 \times 10^6 \text{m}$ भए चन्द्रमाको सतहमा वस्तुको गुरुत्व प्रवेग कति हुन्छ ? 60kg पिण्ड भएको वस्तुको तौल चन्द्रमामा कति हुन्छ ?
- (ख) निकट भविष्यमा हामीले किन ऊर्जा सङ्कट बेहोर्नु पर्छ ? व्याख्या गर्नुहोस् । नेपालको सन्दर्भमा ऊर्जा सङ्कटबाट बच्न प्रयोग गर्न सकिने कुनै २ ओटा वैकल्पिक उपायहरू लेख्नुहोस् ।
- १३.(क) चन्द्रमामा गुरुत्व प्रवेग 1.67m/s^2 भनेको के हो ? पृथ्वीमा पारासुटको मदतबाट हवाइजहाजबाट हामफाल्दा सजिलै अवतरण गर्न सकिन्छ तर चन्द्रमामा यो सम्भव हुँदैन, किन ? पृथ्वीको पिण्ड $6 \times 10^{24} \text{kg}$ र चन्द्रमाको पिण्ड $7.1 \times 10^{22} \text{kg}$ छ । तिनीहरूबिचको गुरुत्वाकर्षण बल $1.682 \times 10^{20} \text{N}$ छ भने तिनीहरू बिचको दूरी निकाल्नु होस् ।
- (ख) सूर्यमा अपार शक्ति उत्पन्न हुने तिनओटा आधारहरू केके हुन् ? थर्मोन्युक्लियर फ्यूजन प्रतिक्रिया भनेको के हो ?
- १४.(क) गुरुत्व प्रवेग (g) र गुरुत्वाकर्षण अचर (G) बिच दुई फरक लेख्नुहोस् । वस्तुको खसाइमा गुरुत्वबलले के असर गर्दछ ? यदि दुई पिण्डहरू ' x ' kg र 200kg को बिचको दूरी 20m छ तिनीहरूबिचको गुरुत्वाकर्षण बल $3.335 \times 10^{-9} \text{N}$ भए ' x 'को मान निकाल्नुहोस् ।
- (ख) विश्वमा ऊर्जा सङ्कटको सम्भावना किन छ ? ऊर्जासङ्कटको समाधानको कुनै २ ओटा उपायहरू सुभाउनुहोस् ।

एकाइ : २

पाठ : चाप

(Pressure)

१. पाठ्य वस्तु :

चाप, क्षेत्रफल, पास्कल, पास्कलको नियम, हाइड्रोलिक प्रेस, हाइड्रोलिक ब्रेक, हाइड्रोलिक लिफ्ट, उर्ध्वचाप, आर्किमिडिजको सिद्धान्त, हाइड्रोमिटर, प्लवनको सिद्धान्त, घनत्व, सापेक्षिक घनत्व ।

२. जान्नेपर्ने कुराहरू :

- प्रति एकाइ क्षेत्रफलमा लम्ब रूपले लागेको बललाई **चाप (Pressure)** भनिन्छ ।
- चाप निकाल्न तलको सूत्र प्रयोग गरिन्छ :

$$P = \frac{F}{A}$$

जहाँ, P =चाप, F =बल र A =क्षेत्रफल हो ।

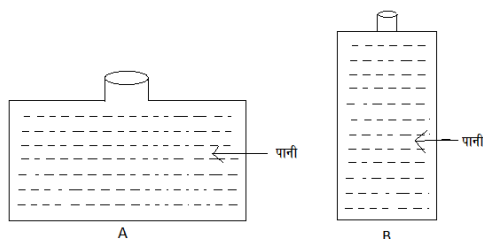
- कुनै वस्तुमा लागेको बल स्थिर रहेमा, त्यस वस्तुमा लाग्ने चाप, वस्तुको सतहको क्षेत्रफलसँग व्युत्क्रमानुपातिक हुन्छ । त्यसैले एक व्यक्तिले दुवै खुट्टाले भुईँमा टेक्दा जमिनमा कम चाप पर्छ भने एउटा मात्र खुट्टाले टेक्दा बढी चाप पर्छ ।

$$(\text{if } F \text{ is constant, } P \propto \frac{1}{A})$$

- बल लगाउने क्षेत्रफल स्थिर रहेमा कुनै वस्तुमा लाग्ने चाप त्यसमा लगाइएको बलसँग समानुपातिक हुन्छ ।

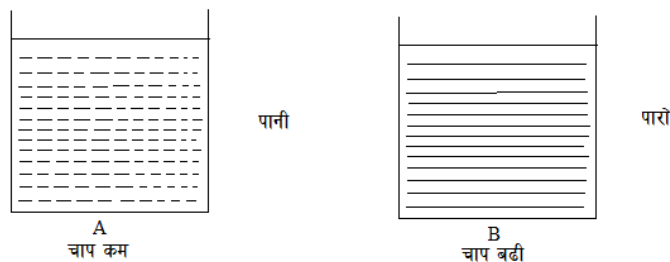
$$(A \text{ स्थिर भएमा } P \propto F)$$

- 1m^2 क्षेत्रफलमा 1N बल लम्ब रूपले लगाउँदा उत्पन्न हुने चापलाई 1 Pascal चाप भनिन्छ ।
- तरल पदार्थ राखिएको भाँडोको पिँध र भित्राको प्रति एकाइ क्षेत्रफलमा तरल पदार्थले उत्पन्न गर्ने चापलाई तरल पदार्थको चाप भनिन्छ ।
- तरल पदार्थले दिने चाप निम्न ३ कुरामा भर पर्छ ।
 - तरल पदार्थको गहिराई (h)
 - तरल पदार्थको घनत्व (d) र
 - गुरुत्व प्रवेग (g)
 - सूत्रमा, $p = h d g$
- कुनै विशेष स्थानमा एउटै तरल पदार्थका लागि d र g स्थिर हुने भएकाले तरल पदार्थले दिने चाप यसको गहिराईसँग समानुपातिक हुन्छ । $p \propto h$



- तरल पदार्थको गहिराई समान भएमा बढी घनत्व भएको तरलले बढी चाप र कम घनत्व भएको तरलले कम चाप दिन्छ । $p \propto d$

जस्तै : तलको विकर A मा पानी राखिएको छ भने विकर B मा पारो राखिएको छ । दुवैको गहिराई बराबर छ । यस्तो अवस्थामा पानीले भन्दा पारोले पिँधमा बढी चाप पैदा गर्छ किनकि पारोको घनत्व पानीको भन्दा बढी छ ।



- विराटनगरमा उत्पादन भएको कोकाकोला त्यहाँबाट सगरमाथा आधार शिविरमा लम्दा कोकाकोलाको भोलले बोटलको पिँधमा दिने चाप घट्छ किनकि गुरुत्व प्रवेग (g) को मान अग्लो ठाउँमा कम हुन्छ, $p \propto g$ हुने हुनाले g कम भएको ठाउँमा तरलले दिने चाप पनि कम हुन्छ ।
- बन्द भाँडामा रहेको तरल पदार्थमा कुनै एक ठाउँमा चाप दिइयो भने सबै दिशामा लम्ब भएर समान चाप प्रसारण हुन्छ यसलाई **पास्कलको नियम** भनिन्छ ।
- हाइड्रोलिक मेसिनमा A_2 र A_1 को अनुपात F_2 र F_1 को अनुपातसँग बराबर हुने भएकोले पास्कलको नियममा आधारित भई कार्य गर्ने उपकरणहरू हाइड्रोलिक प्रेस, हाइड्रोलिक ब्रेक, हाइड्रोलिक लिफ्ट आदि हुन् ।
- पास्कलको नियममा आधारित गणितीय समस्या समाधान गर्न निम्न सूत्रको प्रयोग गरिन्छ ।

$$\frac{A_2}{A_1} = \frac{F_2}{F_1}$$

जहाँ,

A_2 = ठूलो नलीको क्षेत्रफल

A_1 = सानो नलीको क्षेत्रफल

F_1 = सानो नलीमा लगाइएको बल

F_2 = ठूलो पिस्टनमा उत्पन्न बल

समस्या : एउटा हाइड्रोलिक लिफ्ट 0.5m^2 क्षेत्रफल भएको पिस्टनमा 2000N को भारी उठाउन 0.1m^2 क्षेत्रफल भएको पिस्टनमा कति बल चाहिएला ?

समाधान :

प्रश्नमा दिइएको,

ठूलो पिस्टनको क्षेत्रफल (A_2) = 0.5m^2

सानो पिस्टनको क्षेत्रफल (A_1) = 0.1m^2

ठूलो पिस्टनमा बल/भार (F_2) = 2000N

सानो पिस्टनमा बल (F_1) = ?

हामीलाई थाहा छ ,

$$\frac{A_2}{A_1} = \frac{F_2}{F_1}$$

$$\text{or, } F_1 = \frac{F_2 \times A_1}{A_2}$$

$$\text{or, } F_1 = \frac{0.1 \times 2000}{0.5}$$

$$\text{or, } F_1 = \frac{2000}{5}$$

$$\text{or, } F_1 = 400N$$

सानो पिस्टनमा लगाउनुपर्ने बल (F_1)=400N

- कुनै पनि वस्तुलाई तरल पदार्थमा डुबाउँदा तरल पदार्थले त्यस वस्तुलाई माथितिर धकेल्ने परिणामात्मक बल (**resultant force**) लाई उर्ध्वचाप भनिन्छ ।
- तरल पदार्थले दिने उर्ध्वचाप निम्न तीन कुरामा भर पर्छ :
 - तरलमा डुवेको वस्तुको आयतन (डुवेको भाग मात्र) (v)
 - तरलको घनत्व (d)
 - गुरुत्वप्रवेग (g)

$$\text{सूत्रमा } U = V \times d \times g$$

- तरल पदार्थको घनत्व बढी भए यसले दिने उर्ध्वचाप पनि बढी नै हुन्छ । कम घनत्व भएको तरलले कम उर्ध्वचाप दिन्छ । ($V \propto d$)
- नून पानीको घोलमा घनत्व बढी हुने हुनाले यसले शुद्ध पानीले भन्दा बढी उर्ध्वचाप पैदा गर्छ । त्यसैले एउटा अण्डा शुद्ध पानीमा डुब्छ तर नून पानीको संतृप्त घोलमा उत्रन्छ ।
- समुद्रको पानीको घनत्व खोलाको पानीको भन्दा बढी हुने भएकोले समुद्रको पानीले धेरै उर्ध्वचाप दिन्छ । त्यसैले खोलामा भन्दा समुद्रमा पौडी खेल्न सजिलो हुन्छ ।
- कुनै वस्तुलाई तरल पदार्थमा आंशिक रूपले डुवाउन भन्दा पुरै डुबाउँदा उर्ध्वचाप बढी लाग्छ किनकि उर्ध्वचाप वस्तुको डुवेको भागको आयतनसँग समानुपातिक हुन्छ । $U \propto v$ (आयतन)
- तरल पदार्थको उर्ध्वचाप यसको गहिराइमा र डुवाइएको वस्तुको तौलमा निर्भर रहदैन ।
- कुनै वस्तुमा लागेको उर्ध्वचापको गणनाको लागि निम्न सूत्रको प्रयोग गरिन्छ ।

$$\text{उर्ध्वचाप} = \text{हावामा वस्तुको तौल} - \text{तरलमा वस्तुको तौल}$$

$$U = W_1 - W_2$$

- कुनै वस्तुलाई पूर्ण वा आंशिक रूपले तरल पदार्थमा डुबाउँदा उक्त वस्तुमा लाग्ने उर्ध्वचाप विस्थापित तरल पदार्थको तौलसँग बराबर हुन्छ । यसलाई आर्किमिडिजको सिद्धान्त भनिन्छ ।

$$\text{उर्ध्वचाप} = \text{विस्थापित तरलको तौल}$$

- कुनै वस्तुको तौल हावामा १० न्युटन छ । त्यसलाई पानीमा डुवाएर जोख्दा तौल ७ न्युटन भयो भने पानीले उक्त वस्तुमा दिएको उर्ध्वचाप निम्नानुसार निकालिन्छ ।
 - उर्ध्वचाप=हावामा वस्तुको तौल - पानीमा वस्तुको तौल
 - $= (10 - 7) \text{ N}$
 - $= 3 \text{ N}$
 - आर्किमिडिजको सिद्धान्तअनुसार उपरोक्त अवस्थामा विस्थापित पानीको तौल पनि 3N नै हुन्छ ।
- कुनै वस्तुको एकाइ आयतनमा अटाउन सक्ने पिण्डलाई त्यस वस्तुको घनत्व भनिन्छ । यसको एस आई एकाइ kg/m^3 हो ।

$$d = \frac{m}{v}$$

यहाँ,

d =घनत्व

m =पिण्ड

v =आयतन

- कुनै वस्तुको घनत्व र 4°C को तापक्रममा शुद्ध पानीको घनत्वको अनुपातलाई त्यस वस्तुको सापेक्षिक घनत्व वा विशिष्ट गुरुत्व भनिन्छ ।
सापेक्षिक घनत्व = (वस्तुको घनत्व) / (4°C को तापक्रममा शुद्ध पानीको घनत्व)
- तरल पदार्थमा उत्रने वस्तुले आफ्नो तौल बराबरको तरल पदार्थ विस्थापित गर्छ । यसलाई प्लवनको नियम (Law of floatation) भनिन्छ ।

तरलमा उत्रिने वस्तुको तौल = विस्थापित तरलको तौल

- एउटा हावा भरिएको ट्यूब पानीमा आंशिक रूपमा डुब्दा नै आफ्नो तौल बराबरको पानी विस्थापित गर्न सक्ने भएकोले सजिलै पानीमा उत्रन्छ ।
- एउटा ढुङ्गाको टुक्रा पूरै पानीभित्र डुब्दा पनि यसले आफ्नो तौल बराबरको पानी विस्थापन गर्न नसक्ने भएकोले ढुङ्गा पानीमा उत्रन सक्दैन ।
- पानीजहाज फलामबाट बनेको भएपनि यसको बनावट त्यस्तो बनाइएको हुन्छ कि यो समुद्रको पानीमा सजिलै उत्रन सक्छ किनकि यसले आफ्नो तौल बराबरको पानी विस्थापन गर्न सक्छ ।
- तरल पदार्थको घनत्व नाप्ने उपकरणलाई **हाइड्रोमिटर** भनिन्छ ।
- हाइड्रोमिटर २ प्रकारका छन् :
 - Constant weight hydrometer
 - Constant immersion hydrometer
- हाइड्रोमिटरले प्लवनको नियममा आधारित भई कार्य गर्छ ।
- हाइड्रोमिटरमा भएको गह्रुङ्गो बल्वले गर्दा यसलाई पानीमा डुबाउँदा ठाडो भएर रहन्छ ।
- कुनै पनि तरल पदार्थमा हाइड्रोमिटर राख्दा यसले आफ्नो तौल बराबरको तरल पदार्थ विस्थापित गर्छ ।
- कम घनत्व भएको तरलमा हाइड्रोमिटर डुबाउँदा यसको धेरै भाग तरलको सतहमुनि जान्छ किनकि धेरै तरल विस्थापन नगरी विस्थापित तरलको तौल हाइड्रोमिटरको तौलसँग बराबर हुन सक्दैन ।
- दुधको घनत्व नाप्न बनाइएको हाइड्रोमिटरलाई ल्याक्टोमिटर भनिन्छ ।
- कुनै वस्तुको घनत्व तरलको घनत्वभन्दा बढी भएमा त्यस्ता वस्तु तरलमा प्रायः डुब्छ । तर समुचित आकार दिई परिमाणात्मक घनत्व तरलको भन्दा कम बनाउन सके उक्त वस्तु तरलमा उत्रन्छ । जस्तै : फलामले बनेको पानी जहाज पानीमा उत्रन्छ ।
- यदि वस्तुको घनत्व तरलको घनत्व भन्दा कम वा तरलको घनत्वसँग बराबर भएमा त्यस्ता वस्तु तरल पदार्थमा उत्रन्छ । जस्तै : सुकेको काठ पानीमा उत्रन्छ ।
- कुनै भाँडोमा रहेको तरल पदार्थले दिने चाप उक्त तरलको गहिराई, तरलको घनत्व र गुरुत्व प्रवेगको गुणनफलसँग बराबर हुन्छ ।

$$P = h \times d \times g$$

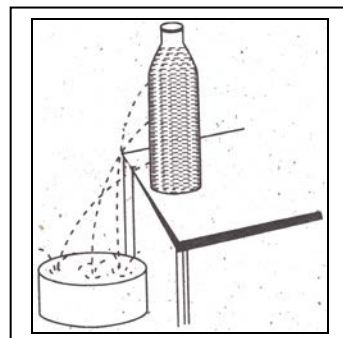
- तरल पदार्थले दिने चाप गहिराइ बढ्दै जाँदा बढ्दै जान्छ ।
- एउटै गहिराइमा तरलले सबै दिशातिर समान चाप दिन्छ ।

ग. क्रियाकलापहरू :

क्रियाकलाप : १

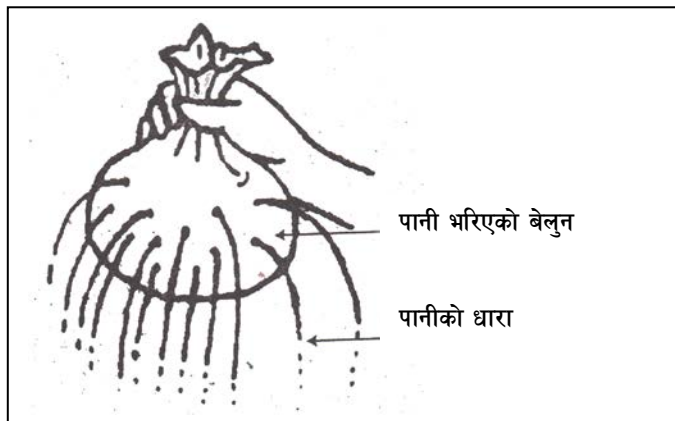
एउटा मिनरल वाटरको बोतल लिनुहोस् । उक्त बोतलको पिंघबाट फरकफरक उचाइमा पर्ने गरी बराबर साइजको प्वालहरू (४ ओटा) बनाउनुहोस् । प्वालमा स्ट्र पाइप जडान गर्नुहोस् । अब बोतलमा पानी हाली कुन प्वालबाट धेरै पानी आउँछ अवलोकन गर्नुहोस् । त्यसको कारण पनि खोजी गर्नुहोस् ।

(नोट : सबभन्दा तलको वा पिंघबाट नजिकको पाइपबाट धेरै पानी आउँछ किनकि तरलको गहिराई बढ्दै जाँदा चाप पनि बढ्दै जान्छ । फलस्वरूप तल्लो धाराबाट धेरै पानी बाहिर आउँछ ।



क्रियाकलाप : २

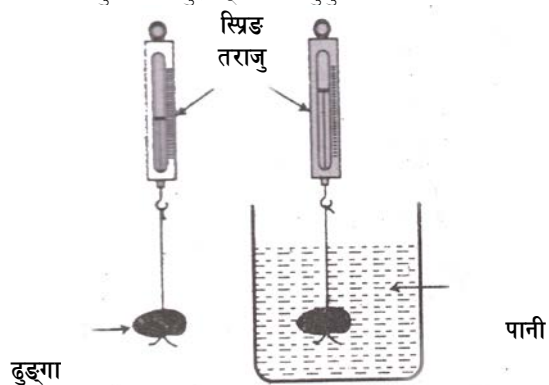
एउटा बेलुनमा पानी भरिनुहोस् । यसको मुख बाँध्नुहोस् । त्यसपछि सियोले बेलुनको कुनै निश्चित उचाइमा चारैतिर प्वाल पार्नुहोस् । ती प्वालहरूबाट समान वा फरकफरक मात्रामा पानी आउँछ अवलोकन गर्नुहोस् । यसबाट कुन सिद्धान्त प्रमाणित हुन्छ पत्ता लगाउनुहोस् ।



(नोट : सबै प्वालबाट बराबर पानी आउँछ । यसले पास्कलको सिद्धान्त प्रमाणित गर्छ ।)

क्रियाकलाप : ३

एउटा सानो ढुङ्गाको टुक्रालाई धागोले बाँधी कमानी तराजुले तौल नाप्नुहोस् । उक्त ढुङ्गालाई विकरको पानीमा डुबाई तौल नाप्नुहोस् । ढुङ्गाको हावामा तौल र पानीमा डुवाएर नापिएको तौल कुन वढि पाउनु भयो ? तुलना गर्नुहोस् त्यसो हुनुको कारण पनि पत्ता लगाउनुहोस् ।

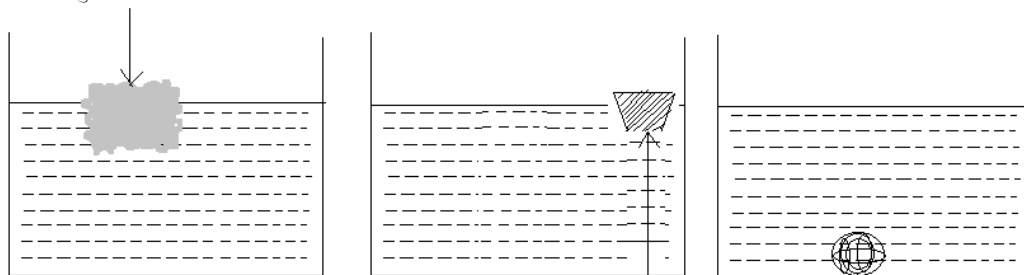


(नोट : हावामा भन्दा पानीमा तौल कम हुन्छ किनकि पानीले उक्त ढुङ्गामा उर्ध्वचाप लगाउँछ ।)

क्रियाकलाप : ४

एउटा सुकेको काठको टुक्रा, काँचको गुच्चा र कर्क पालैपालो विकरको पानीमा राख्नुहोस् । ती वस्तुहरू डुब्छन् वा उत्रन्छन् अवलोकन गरी कारणसमेत खोजी गर्नुहोस् ।

काठको टुक्रा



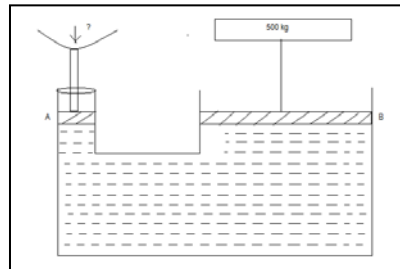
कर्क

काँचको गुच्चा

(नोट : काठको टुक्रा र कर्क पानीमा उत्रन्छ । काँचको गुच्चा भने डुब्छ । यसो हुनुको कारण काठ र कर्कको घनत्व पानीको घनत्वभन्दा कम भएको हुनाले तिनीहरू पानीमा उत्रिन्छन् तर काँचको गुच्चाको घनत्व पानीको घनत्व भन्दा बढी भएकोले पानीमा डुब्छ ।

अभ्यासका लागि प्रश्नहरू :

- चाप भनेको के हो ? यसको SI एकाइ लेख्नुहोस् ।
- तरल पदार्थले दिने चाप कुनकुन कुरामा निर्भर गर्दछ ? लेख्नुहोस् ।
- एउटा पोखरीमा पानीको गहिराई 2m छ । उक्त पोखरीमा भएको पानीको घनत्व 1g/cm^3 भए, पानीको पोखरीको पिंघमा दिने चाप पत्ता लगाउनुहोस् ।
- बाँधको पर्खाल पिंघतिर सतहतिरभन्दा बाक्लो बनाइएको हुन्छ । किन ?
- पास्कलको नियम लेख्नुहोस् ।
- पास्कलको नियममा आधारित भई काम गर्ने कुनै ३ ओटा उपकरणको नाम लेख्नुहोस् ।
- सँगैको चित्रमा 500kg को भारी पिस्टन B मा उठाउन पिस्टन A मा कति बल लगाउनुपर्ला ? जहाँ पिस्टन A र B को क्षेत्रफल क्रमशः 0.5m^2 र 10m^2 छ ।
- उर्ध्वचाप भनेको के हो ? उर्ध्वचाप कुनकुन कुरामा निर्भर रहन्छ ?
- १२ न्युटनको फलामको किलालाई पानीमा तौल नाप्दा 10N मात्र भयो । विस्थापित पानीको तौल नाप्दा त्यसको तौल 2N पाइयो । यस अवस्थाले कुन सिद्धान्तको व्याख्या गर्छ ? उक्त सिद्धान्त लेख्नुहोस् ।
- आर्किमिडिजको सिद्धान्त र प्लवनको सिद्धान्तबिच फरक लेख्नुहोस् ।
- इनारबाट बाल्टीमा पानी निकाल्दा पानीको सतहमुनि बाल्टी उचाल्न सजिलो हुन्छ (हलुका) भने सतहमाथि आएपछि उचाल्न गाह्रो हुन्छ, किन ?
- प्लवनको सिद्धान्त लेख्नुहोस् ।
- एउटा फलामले बनेको किला पानीमा डुब्छ तर फलामबाट बनेको पानीजहाज प्रशस्त भारी बोकेर पनि पानीमा उत्रन्छ, किन ?
- व्यारोमिटरमा पारोको स्तम्भको उचाइ 76cm छ र पारोको घनत्व 13.6g/cm^3 छ भने उक्त पारोको स्तम्भको चाप कति होला ? निकाल्नुहोस् ।
- खोलाको पानीमा भन्दा समुद्रको पानीमा पौडी खेल्न सजिलो हुन्छ, किन ?
- हाइड्रोमिटर भनेको के हो ? यसले कुन सिद्धान्तको आधारमा काम गर्छ ?
- हाइड्रोमिटरको बल्ब गन्धौ बनाइएको हुन्छ, किन ?
- ल्याक्टोमिटर के लाई भनिन्छ ?



१९. एउटा अण्डा शुद्ध पानीमा डुब्छ तर नुन पानीको संतृप्त घोलमा उत्रन्छ, किन ?
 २०. एक जना मानिसको तौल 75kg छ । उसले खोलामा पौडी खेल्दा कति तौल बराबरको पानी विस्थापन गरेमा पानीमा डुब्ने ?
 २१. तलका २ ओटा विकरहरू A र B मा क्रमशः पानी र पारो भरिएको छ । विकरको साइज बराबर छ, भने कुन तरल पदार्थले पिंघमा बढी चाप दिन्छ ? किन ?



पानी (A) पारो (B)

२२. घनत्व र सापेक्षिक घनत्वको परिभाषा दिनुहोस् ।
 २३. फुटबल खेलाडीले लगाउने जुताको तलुवामा गोटी राखिएको हुन्छ, किन ?
 २४. कारको भन्दा ट्र्याक्टरको पछाडि पट्टीको टायर फराकिलो हुन्छ, किन ?
 २५. कुन कामका लागि हाइड्रोमिटरको प्रयोग गरिन्छ ?
 २६. बल र चापबिच २ ओटा फरक लेख्नुहोस् ।

नमुना प्रश्नोत्तर

१. (क). यदि एउटा वस्तुलाई पानीमा राखियो भने उक्त वस्तु कस्तो अवस्थामा डुब्छ र कस्तो अवस्थामा पानीमा उत्रन्छ ? हाइड्रोमिटरमा गहुँगो बल्ब राखिएको हुन्छ, किन ? यसको दुईओटा कार्य लेख्नुहोस् । (2+1+1)

उत्तर :

यदि एउटा वस्तुलाई पानीमा राख्दा उक्त वस्तुले आफ्नो तौल बराबरको पानी विस्थापन गर्न सक्यो भने त्यो वस्तु पानीमा उत्रन्छ । यदि वस्तुले आफ्नो तौल बराबरको पानी विस्थापन गर्न सकेन भने उक्त वस्तु पानीमा डुब्छ ।

तरल पदार्थमा डुबाउँदा हाइड्रोमिटर ठाडो भई तैरिन सकोस् त्यसकारण यसको बल्ब गहुँगो बनाइएको हुन्छ ।

हाइड्रोमिटरको २ ओटा कार्यहरू निम्न छन् :

- तरल पदार्थको घनत्व नाप्ने
- तरलको सापेक्षिक घनत्व पत्ता लगाउने ।

१. (ख). दिइएको चित्रमा दिइएको उपकरणको नाम लेख्नुहोस् । यसको कार्य कुन सिद्धान्तमा आधारित छ ? यदि पिस्टन A को सतहको क्षेत्रफल 20cm^2 र पिस्टन B को क्षेत्रफल 60cm^2 छ र पिस्टन A मा 50N बल लगाइएको छ, भने पिस्टन A लाई बराबर पार्न पिस्टन B मा कति तौल राख्नुपर्छ ? (0.5+1+2=3.5)

उत्तर :

चित्रमा दिइएको उपकरणको नाम हाइड्रोलिक प्रेस हो ।

यसको कार्य पास्कलको सिद्धान्तमा आधारित छ ।

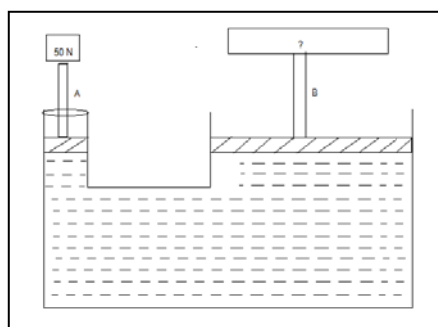
पास्कलको सिद्धान्त :

“बन्द भाँडोमा भएको तरल पदार्थको एक ठाउँबाट जति चाप दियो त्यति नै चाप सबै दिशामा लम्ब भएर प्रसारण हुन्छ ।”

प्रश्नमा दिइएको,

पिस्टन A को क्षेत्रफल $(A_1)=20\text{cm}^2$

पिस्टन A को क्षेत्रफल $(F_1)=50\text{N}$



पिस्टन B को क्षेत्रफल (A_2)=60cm²

पिस्टन B को तौल (F_2)=?

हामीलाई थाहा छ,

$$\frac{A_2}{A_1} = \frac{F_2}{F_1}$$

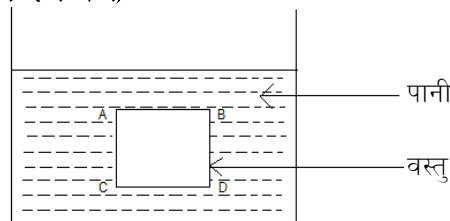
$$\text{or, } F_2 = \frac{F_1 \times A_2}{A_1}$$

$$\text{or, } F_2 = \frac{50 \times 60}{20}$$

$$\text{or, } F_2 = 150N$$

पिस्टन B मा राख्नुपर्ने तौल (F_2)=150N हुन्छ ।

- २.(क) तरलको घनत्व र उर्ध्वचापबिचको सम्बन्ध बताउनुहोस् । दिइएको चित्रमा ABCD भन्ने वस्तु पानीमा डुबाइएको छ । AB र CD मध्ये कुन चाँहि भागमा तरलको चाप बढी हुन्छ ? किन ?
(१.५+०.५+१.५=३.५)



उत्तर :

कुनै पनि तरल पदार्थको उर्ध्वचाप तरलको घनत्वसँग समानुपातिक हुन्छ ।

उर्ध्वचाप (v) \propto घनत्व (d)

पानीको घनत्वभन्दा पारोको घनत्व बढी हुन्छ । त्यसैले पानीको उर्ध्वचाप भन्दा पारोको उर्ध्वचाप बढी हुन्छ ।

दिइएको चित्रमा पानीमा ABCD वस्तु डुबाइएको छ । AB सतहमा भन्दा CD सतहमा पानीको चाप बढी हुन्छ । पानीको गहिराईसँग पानीले दिने चाप समानुपातिक हुन्छ । AB सतह भन्दा CD सतह धेरै गहिराइमा छ । त्यसैले CD सतहमा पानीको चाप AB सतहमा भन्दा बढी हुन गएको हो ।

P \propto h

- २.(ख). आर्किमिडिजको सिद्धान्त लेख्नुहोस् । गन्हुँगो ढुङ्गालाई पानीभित्र उचाल्न सजिलो हुन्छ, किन ? कुनै पोखरीको 5m गहिराइमा पानीको चाप कति हुन्छ । (१+१+२=४)

उत्तर :

आर्किमिडिजको सिद्धान्तअनुसार :

“कुनै वस्तुलाई पूर्ण वा आंशिक रूपले तरल पदार्थमा डुबाउँदा यसमा लाग्ने उर्ध्वचाप विस्थापित तरलको तौलसँग बराबर हुन्छ ।”

उर्ध्वचाप=विस्थापित तरलको तौल

पानीले ढुङ्गालाई माथितिरको दिशामा उर्ध्वचाप दिने भएकोले गहुङ्गो ढुङ्गालाई पानी भित्र उचाल्न सजिलो हुन्छ ।

प्रश्नमा दिइएको,

तरलको गहिराई (h)=5m
 पानीको घनत्व (d)=1000kg/m³
 गुरुत्व प्रवेग (g)=9.8m/s²
 पानीको चाप (p)=?

हामीलाई थाहा छ,

$$p = h \cdot d \cdot g$$

$$= 5 \times 1000 \times 9.8$$

$$= 5 \times 100 \times 98$$

$$= 5 \times 9800$$

$$= 49000 \text{ N/m}^2$$

पानीको चाप (p)=49000 pa हुन्छ ।

३.(क). चाप भनेको के हो ? तरल पदार्थको चाप केकेमा निर्भर रहन्छ ? हाइड्रोमिटरलाई चिनीपानीको घोल र शुद्ध पानीमा डुबाउँदा कुनमा बढी डुब्छ ? किन ? (१+१.५+१.५=४)

प्रति एकाइ क्षेत्रफलमा लम्ब रूपले लाग्ने बललाई चाप भनिन्छ । यसको एकाइ पास्कल हो ।

$$P = \frac{F}{A}$$

तरल पदार्थको चाप निम्न ३ कुरामा निर्भर रहन्छ :

क) तरलको गहिराई (p \propto h)

ख) तरलको घनत्व (p \propto d)

ग) गुरुत्व प्रवेग (p \propto g)

हाइड्रोमिटरलाई चिनीपानीको घोल र शुद्ध पानीमा डुबाउँदा शुद्ध पानीमा बढी डुब्छ किनकि चिनीपानीको घोलको घनत्व भन्दा शुद्ध पानीको घनत्व कम हुने हुनाले शुद्ध पानीले दिने उर्ध्वचाप पनि चिनीपानीको घोलले दिने उर्ध्वचाप भन्दा कम नै हुन्छ ।

३.(ख). दिइएको चित्र अध्ययन गरी सोधिएका प्रश्नको उत्तर लेख्नुहोस् । (१.५+१+१=३.५)

(i). दिइएको प्रयोग कुन सिद्धान्तसँग सम्बन्धित छ ?

(ii). विस्थापित पानीको तौल कति हुन्छ ?

(iii). उक्त वस्तुको तौल हावामा भन्दा पानीमा कम हुनाको कारण के हो ?

उत्तर :

(i). दिइएको प्रयोग आर्किमिडिजको सिद्धान्तसँग सम्बन्धित छ । “कुनै वस्तुलाई पूर्ण वा आंशिक रूपले तरल पदार्थमा डुबाउँदा उक्त वस्तुमा तरलले दिने उर्ध्वचाप विस्थापित तरलको तौलसँग बराबर हुन्छ ।”

विस्थापित पानीको तौल=उर्ध्वचाप

(ii). विस्थापित पानीको तौल =वस्तुको हावामा तौल -पानीमा

तौल

$$= 10 - 8$$

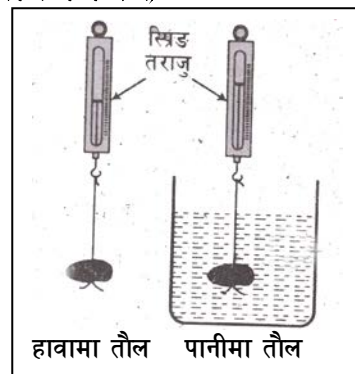
$$= 2 \text{ N}$$

(iii). पानीले दिएको उर्ध्वचापका कारणले हावामा भन्दा पानीमा वस्तुको तौल कम भएको हो ।

४.(क). हावा भरिएको बेलुन र हाइड्रोजन ग्यास भरिएको बेलुनको उडाइमा के फरक पाउनुहुन्छ ? लम्बाई, चौडाई र उचाई क्रमशः 8cm, 5cm र 4cm भएको काठको टुक्रालाई पानीमा राख्दा यसको कति भाग पानीमा डुब्छ ? काठको घनत्व 800 kg/m³ र पानीको घनत्व 1000 kg/m³ छ । (२+२=४)

उत्तर :

हावाको भन्दा हाइड्रोजन ग्यासको घनत्व कम हुन्छ । त्यसैले हाइड्रोजन भरिएको बेलुन हावा भरिएको बेलुन भन्दा बढी उचाइसम्म उड्न सक्छ ।



प्रश्न अनुसार,

काठको टुक्राको घनत्व (d_1)=800 kg/m³

विस्थापित पानीको घनत्व (d_2)=1000 kg/m³

विस्थापित पानीको आयतन (V_2)=?

काठको टुक्राको आयतन (V_1)= $l \times b \times h$

हामीलाई थाहा छ,

विस्थापित पानीको तौल ($v_2 \cdot d_2 \cdot g$)=काठको तौल ($V_1 \cdot d_1 \cdot g$)

फेरी काठको डुवेको भागको आयतन = विस्थापित पानीको आयतन

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{d_1}{d_2}$$

$$\text{or, } \frac{V_2}{V_1} = \frac{800}{1000}$$

$$\text{or, } \frac{V_2}{V_1} = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$$

उक्त काठको 4/5 भाग पानीमा डुवेको हुन्छ ।

४.(ख). प्लवनको नियम लेख्नुहोस् । वस्तुको प्लवनतामा तरलको घनत्वले के असर पार्दछ ? गहिरो इनार सफा गर्दा सास फेर्न गाह्रो हुन्छ, किन ? ($1+1+1.5=3.5$)

उत्तर :

प्लवनको नियमानुसार :

“तरल पदार्थमा उत्तिरहेको वस्तुले आफ्नो तौल बराबरको तरल पदार्थ विस्थापित गर्छ”

उत्रने वस्तुको तौल=विस्थापित तरलको तौल

कुनै वस्तुको घनत्व तरलको घनत्व भन्दा कम वा बराबर भए उक्त वस्तु तरलमा उत्रन्छ । यदि वस्तुको घनत्व तरलको घनत्व भन्दा बढी भएमा उक्त वस्तु तरलमा डुब्छ ।

गहिरो इनारमा रहेका हावामा कार्बन डाइअक्साइड वा अन्य गह्रौं ग्यासले त्यहाँ भएको अक्सिजनलाई विस्थापित गरेको हुनाले त्यहाँ सँस फेर्न गाह्रो हुन्छ ।

५. अभ्यासका लागि थप नमुना प्रश्नहरू :

१.(क). प्लवनको नियम लेख्नुहोस् । एउटा वरफको ढिक्का (50cmx30cmx20cm) लाई पानीमा राख्दा कति भाग पानीको सतहमाथि रहन्छ । (वरफको घनत्व 0.9 g/cm³ र पानीको घनत्व 1 g/cm³ छ) ($1+2.5=3.5$)

(ख). ल्याक्टोमिटर भनेको के हो ? तरल पदार्थले दिने चाप, तरलको गहिराइ, तरलको घनत्व र गुरुत्वप्रवेग बिचको सम्बन्ध प्रमाणित गर्नुहोस् । ($1+2=3$)

२.(क) एकाइ क्षेत्रफलमा लम्ब रूपले पर्ने बललाई के भनिन्छ ? यसलाई असर गर्ने २ ओटा तत्त्वहरू लेख्नुहोस् । घरको तल्लो तलाको धारामा भन्दा माथिल्लो तलाको धारामा बाल्टिन ढिला भरिनुको कारण के हो ? लेख्नुहोस् ।

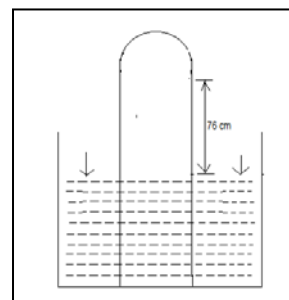
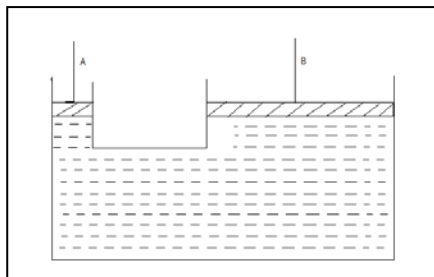
(ख). आर्किमिडिजको सिद्धान्त लेख्नुहोस् । पास्कलको नियममा आधारित २ ओटा उपकरणको नाम दिनुहोस् । इनारबाट पानी तान्दा पानीभित्र छुउञ्जेल बाल्टिन उचाल्न सजिलो हुन्छ तर पानी बाहिर गाह्रो हुन्छ, किन ? ($1+1+2=4$)

३.(क) हाइड्रोलिक ब्रेक कुन सिद्धान्तमा आधारित छ ? उक्त सिद्धान्त लेख्नुहोस् । हाइड्रोलिक प्रेसले बल प्रवर्द्धन गर्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् । ($0.5+1+2=3.5$)

(ख) तरलको चापलाई असर गर्ने २ ओटा तत्त्वहरू लेख्नुहोस् । एउटा वस्तुलाई शुद्ध पानी, नुनपानीको घोल र हावामा जोख्दाको फरकफरक तौल तालिकामा दिइएको छ । यसको अध्ययन गरी सोधिएका प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् । ($1+1+2=4$)

माध्यम	तौल
X	25N
Y	20N
Z	15N

- (i). X, Y र Z मध्ये हावा र नुनपानीको घोल कुनकुन हुन् ?
(ii). शुद्ध पानीमा वस्तुले विस्थापित गरेको पानीको तौल कति होला ?
- ४.(क). चाप भनेको के हो ? यसको SI एकाइ लेख्नुहोस् । चाप, बल र क्षेत्रफललाई सूत्रवद्ध गर्नुहोस् ।
भाँडोको आकारले तरल पदार्थको चापलाई असर गर्दैन, किन ? ($9+9+9+9=36$)
- (ख). चित्रमा कुन उपकरण देखाइएको छ ? उक्त उपकरण कुन सिद्धान्तको आधारमा कार्य गर्छ ? उक्त सिद्धान्त समेत लेख्नुहोस् । पिस्टन A मा कति तौल राख्दा पिस्टन B मा 600N तौल सन्तुलित हुन्छ । A को क्षेत्रफल 40cm^2 र B को क्षेत्रफल 4m^2 छ । ($0.5+0.5+9.5=10.5$)
- ५.(क). तरल पदार्थको चाप कुनकुन कुरामा भर पर्छ ? बाँधको पिधमा पर्खाल बाक्लो बनाइएको हुन्छ । किन ? ५ मिटर गहिरो ट्यांकीमा पानी भरिएको बेला यसको पिधमा कति चाप पर्छ ? ($9.5+9+9.5=28$)
- (ख). हाइड्रोमिटर भनेको के हो ? पानी र नुन पानीको घोलमा हाइड्रोमिटर डुबाउँदा कुनमा यो बढि उत्रन्छ ? किन ? ($9+9+9.5=27.5$)
- ६.(क). उर्ध्वचाप भनेको के हो ? उर्ध्वचाप र तरल पदार्थको घनत्वबिच के सम्बन्ध छ ? एउटा गुच्छालाई हावामा जोख्दा 20N र पानीमा जोख्दा 15N तौल भयो भने उक्त गुच्छाले विस्थापन गरेको पानीको तौल कति हो ? ($9+9+9.5=27.5$)
- (ख). एक पास्कल चाप भनेको के हो ? हाइड्रोमिटरले कुन सिद्धान्तको आधारमा काम गर्छ ? $p=h\rho g$ प्रमाणित गर्नुहोस् ।
- ७.(क). बल र चापमा २ ओटा फरक लेख्नुहोस् । दिइएको चित्र अवलोकन गरी वायुमण्डलीय चाप पत्ता लगाउनुहोस् । (पारोको घनत्व $=13.6\text{ g/cm}^3$) ($2+2=4$)
- (ख). नदिको पानीमा भन्दा समुद्रको पानीमा पौडी खेल सजिलो हुन्छ, किन ? उर्ध्वचाप (v)= $\rho g(h_2-h_1)$ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् । ($9.5+2=11.5$)
- ८.(क). पास्कलको नियममा आधारित ३ ओटा उपकरणको नाम लेख्नुहोस् । फुटबल खेलाडीको जुत्ताको तलुवामा गोटी राखिएको हुन्छ, किन ? तरल पदार्थको चाप र गहिराइबिच के सम्बन्ध हुन्छ ? ($9.5+9.5+9=28$)
- (ख). एउटा ढुङ्गालाई पानीमा डुवाएर जोख्दा यसको तौल 50N भयो र यसले विस्थापन गरेको पानीको तौल 15N छ भने पानीको उर्ध्वचाप कति हो ? हावामा उक्त ढुङ्गाको तौल कति हुन्छ ? यो कुराले कुन सिद्धान्त बुझाउँछ ? हाइड्रोमिटर के काममा प्रयोग गरिन्छ ? लेख्नुहोस् । ($9+9+9+0.5=27.5$)



एकाइ : तिन

ताप र प्रकाश

मुख्य पाठ्य वस्तु :

ताप, तापक्रम, पानीको विशिष्ट गुण, विशिष्ट तापधारण क्षमता, ताप समीकरण, थर्मोमिटर, लेन्स, केन्द्रीकरण बिन्दु, केन्द्रीकरण दूरी, अप्टिकल केन्द्र, लेन्सको सामर्थ्य, वास्तविक आकृति, अवास्तविक आकृति, लेन्सको विस्तृति, आँखा, माइक्रोस्कोप, टेलिस्कोप, क्यामरा ।

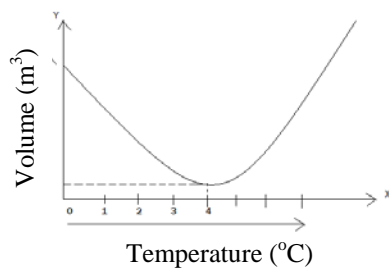
जान्नैपर्ने कुराहरू :

ताप :

- कुनै पनि पदार्थको अणुहरूको चालको कारणले उत्पन्न हुने शक्तिलाई **ताप** भनिन्छ ।
- तापको **SI** एकाइ जुल हो । यसलाई क्यालोरी एकाइमा पनि नापिन्छ ।
 $1 \text{ क्यालोरी} = 4.2 \text{ जुल}$
- कुनै पनि वस्तुको तातोपना वा चिसोपनाको मापन नै तापक्रम हो । यसको **SI** एकाइ केल्विन (K) हो ।
- तापक्रम नाप्न प्रयोग गरिने एकाइहरू डिग्री सेन्टिग्रेड ($^{\circ}\text{C}$) डिग्री फरेन्हाइट ($^{\circ}\text{F}$) र केल्विन (K) हुन् ।
- ताप र तापक्रममा भिन्नता :

ताप	तापक्रम
१. पदार्थको अणुहरूको गतिशक्तिको योग ताप शक्ति हो ।	१. पदार्थको अणुहरूको गति शक्तिको औसत तापक्रम हो ।
२. यसको SI एकाइ जुल (J) हो ।	२. यसको SI एकाइ केल्विन (K) हो ।
३. ताप नाप्न क्यालोरिमिटर प्रयोग गरिन्छ ।	३. तापक्रम नाप्न थर्मोमिटर प्रयोग गरिन्छ ।

- पानीलाई 0°C बाट 4°C सम्म तताउँदा यसको आयतन बढ्नुको सट्टा घट्छ । पानीको यस्तो गुणलाई पानीको अनौठो वा विशिष्ट प्रसार भनिन्छ ।
- पानीको आयतन सबै भन्दा कम र घनत्व सबभन्दा बढी हुने तापक्रम 4°C हो । ग्राफमा देखाउदा :



- पानीको अनियमित प्रसारले गर्दा ज्यादै ठण्डा ठाउँको सतहमा हिउँ जमेको तालको पिंघमा 4°C तापक्रममा रहेको पानी हुने भएकोले माछा जस्ता जलप्राणीहरू सजिलै जीवित रहन सक्छन् ।
- कुनै वस्तुले लिएको वा दिएको तापको मान, सो वस्तुको पिण्ड, तापक्रममा आएको परिवर्तन र विशिष्ट तापधारण क्षमताको गुणनफलसँग बराबर हुन्छ । यसलाई ताप समीकरण भनिन्छ ।

$$\text{ताप} = \text{पिण्ड} \times \text{तापक्रममा परिवर्तन} \times \text{विशिष्ट ताप धारण क्षमता}$$

वा,

$$\text{ताप (Tt)} = m \cdot s \cdot dt$$

जहाँ,

dt =तापक्रममा परिवर्तन,

m =पिण्ड,

s =विशिष्ट ताप धारण शक्ति

- **1kg** पिण्ड भएको वस्तुको **1°C** तापक्रम वृद्धि गर्न आवश्यक तापशक्तिको परिमाणलाई त्यस वस्तुको विशिष्ट तापधारण क्षमता (**Specific heat capacity**) भनिन्छ । यसको **SI** प्रणालीमा एकाइ **J/kg°C** हुन्छ ।
- पानीको विशिष्ट तापधारण क्षमता **4200J/kg°C** हुन्छ । यसको अर्थ **1kg** पानीलाई **1°C** तापक्रम बढाउन **4200 J** तापशक्तिको आवश्यकता पर्दछ ।
- कुनै पनि वस्तुले लिएको वा दिएको ताप निम्न तिन कुरामा निर्भर रहन्छ :
 - वस्तुको पिण्ड
 - तापक्रममा आएको परिवर्तन
 - विशिष्ट तापधारण क्षमता
- पानीको विशिष्ट तापधारण क्षमता बढी (**4200J/kg°C**) भएकोले यसले कम तापक्रम वृद्धि हुँदा पनि धेरै ताप शोषन सक्छ । त्यसैले मोटरको इन्जिन चिस्याउन पानी प्रयोग गरिन्छ भने मानिसलाई ज्वरो आएको बेला पानी पट्टी लगाइन्छ ।
- विशिष्ट तापधारण क्षमता कम भएको पदार्थ छिट्टै तात्छ र छिट्टै सेलाउँछ पनि । बालुवाको विशिष्ट तापधारण क्षमता कम (करिव **800J/kg°C**) भएकोले मरुभूमिमा दिउँसोमा ज्यादै गर्मी र रातीमा चिसो हुन्छ । दिउँसो र रातीमा तापक्रम अन्तर ज्यादै बढी हुन्छ ।
- विशिष्ट तापधारण क्षमता कम भएकोले र थोरै तापक्रम वृद्धि गर्दा पनि धेरै आयतन बढ्ने भएकोले थर्मोमिटरमा पारो प्रयोग गरिन्छ ।
- अल्कोहलको उम्लने बिन्दु **78°C** हो । त्यसैले अल्कोहल थर्मोमिटरको प्रयोग गरी उम्लिरहेको पानीको तापक्रम नाप्न सकिन्छ । यदि त्यसो गर्न खोजियो भने थर्मोमिटर फुट्छ ।
- तापले पदार्थमा निम्न असर पार्छ :
 - पदार्थको आयतन बढाउँछ ।
 - पदार्थको तापक्रम वृद्धि गर्छ ।
 - पदार्थमा रासायनिक परिवर्तन ल्याउँछ ।
 - पदार्थको अवस्था परिवर्तन गराउँछ ।
- गणितीय समस्याको उदाहरण :
एक जना व्यक्तिले जाडो याममा नुहाउनको लागि **25** लिटर पानी **10°C** बाट **30°C** सम्म तताउँदा पानीले कति तापशक्ति पानीले लियो होला ? हिसाब गर्नुहोस् । (पानीको विशिष्ट ताप धारण क्षमता **4200 J/kg°C** छ)

समाधान :

प्रश्नमा दिइएको ,

पानीको पिण्ड(m)=**25 kg**

पानीको सुरुको तापक्रम(t_1)=**10°C**

पानीको अन्तिम तापक्रम(t_2)=**30°C**

पानीको विशिष्ट ताप धारण क्षमता (s)=**4200J/Kg°C**

पानीले लिएको ताप (T_t)=?

हामीलाई थाहा छ,

$$T_t = m \cdot s \cdot (t_2 - t_1)$$

वा,

$$T_t = 25 \times 4200 \times 20$$

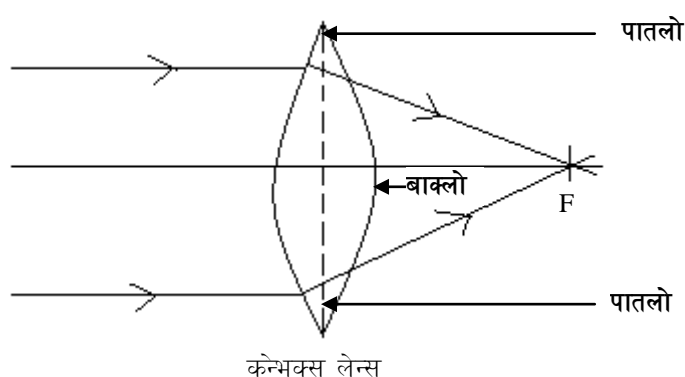
$$= 50 \times 42000 = 2100000 \text{ J}$$

$$\therefore T_t = 2.1 \times 10^6 \text{ J}$$

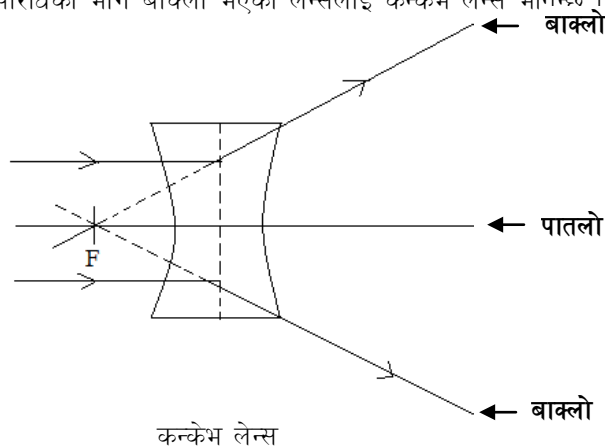
उक्त पानीले लिएको तापशक्ति **$2.1 \times 10^6 \text{ J}$** हुन्छ ।

प्रकाश :

- प्रकाश एक माध्यमबाट अर्को माध्यममा जाँदा बाङ्गिने प्रक्रियालाई प्रकाशको आवर्तन भनिन्छ ।
- कम्तिमा एउटा सतह बाङ्गो भएको पारदर्शक वस्तुलाई लेन्स (Lens) भनिन्छ ।
- लेन्सले प्रकाशका किरणलाई आवर्तन गरी केन्द्रित वा विकेन्द्रित गर्दछ ।
- पारदर्शक वस्तुको विपरीत सतहहरू समानान्तर भयो भने त्यो लेन्स हुँदैन ।
- लेन्स सामान्यतया २ प्रकारको हुन्छ : कन्भेक्स लेन्स र कन्भेक्स लेन्स ।
- प्रमुख अक्षसँग समानान्तर भएर आएका प्रकाशका किरणलाई केन्द्रित गर्ने तथा केन्द्रीय भाग बाक्लो र परिधिको भाग पातलो भएको लेन्सलाई कन्भेक्स लेन्स भनिन्छ ।



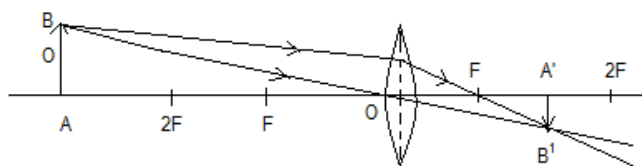
- प्रमुख अक्षसँग समानान्तर भएर आएका प्रकाशका किरणलाई विकेन्द्रित गर्ने, केन्द्रको भाग पातलो र परिधिको भाग बाक्लो भएको लेन्सलाई कन्भेक्स लेन्स भनिन्छ ।



- कन्भेक्स लेन्स र कन्भेक्स लेन्स बिच निम्नलिखित फरकहरू हुन्छन् :

कन्भेक्स लेन्स	कन्भेक्स लेन्स
१. केन्द्रको भाग बाक्लो र परिधिको भाग पातलो हुन्छ ।	१. केन्द्रको भाग पातलो र परिधिको भाग बाक्लो हुन्छ ।
२. प्रकाशका किरणलाई केन्द्रित गर्छ ।	२. प्रकाशका किरणलाई विकेन्द्रित गर्छ ।
३. प्रायः वास्तविक आकृति बनाउँछ । (वस्तु फोकस र लेन्सको केन्द्रबिचमा भएको अवस्था बाहेक)	३. सधैं अवास्तविक आकृति बनाउँछ ।
४. यसको उपयोग दूरदृष्टिको कमजोरी हटाउनमा हुन्छ ।	४. यसको उपयोग अदूर दृष्टिको कमजोरी हटाउनमा हुन्छ ।
५. सामर्थ्य घनात्मक हुन्छ ।	५. सामर्थ्य ऋणात्मक हुन्छ ।

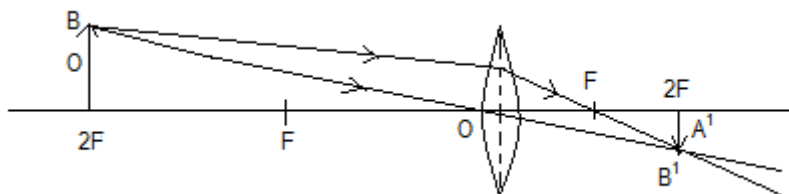
- प्रमुख अक्षसँग समानान्तर भएर आएका प्रकाशका किरणहरू केन्द्रित हुने वा केन्द्रित भएको भान हुने बिन्दुलाई केन्द्रीकरण बिन्दु (Focus) भनिन्छ ।
- लेन्सको केन्द्र र केन्द्रीकरण बिन्दुबिचको दूरीलाई केन्द्रीकरण दूरी (Focal length) भनिन्छ ।
- पर्दामा उतार्न सकिने आकृतिलाई वास्तविक आकृति भनिन्छ । जस्तै : फिल्ममा बनेको वा क्यामेराले बनाएको आकृति ।
- जुन आकृतिलाई पर्दामा उतार्न सकिन्न, त्यसलाई अवास्तविक आकृति भनिन्छ । जस्तै : समतल ऐना वा कन्केभ लेन्सले बनाएको आकृति ।
- कन्भेक्स लेन्सको $2F$ भन्दा पर राख्दा अर्कोतिर F र $2F$ को बिचमा आकृति बन्छ । चित्रमा AB को आकृति $A'B'$ हो ।



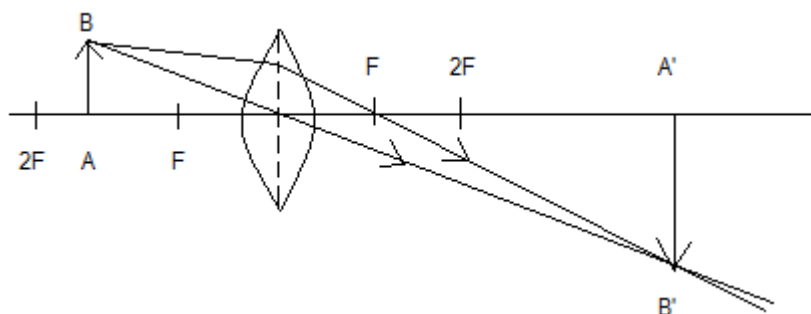
AB को आकृति $A'B'$ हो ।

उक्त आकृतिको प्रकृति निम्नअनुसार हुन्छ :

- आकृति उल्टो हुन्छ ।
- आकृति वस्तुभन्दा सानो हुन्छ ।
- आकृति वास्तविक हुन्छ ।
- वस्तुलाई कन्केभ लेन्सको $2F$ मा राख्दा लेन्सको आकृति अर्कोतिर $2F$ मा नै बन्छ । उक्त आकृति वस्तुको आकार कै बराबर उल्टो र वास्तविक हुन्छ । किरण रेखाचित्रमा देखाउँदा :

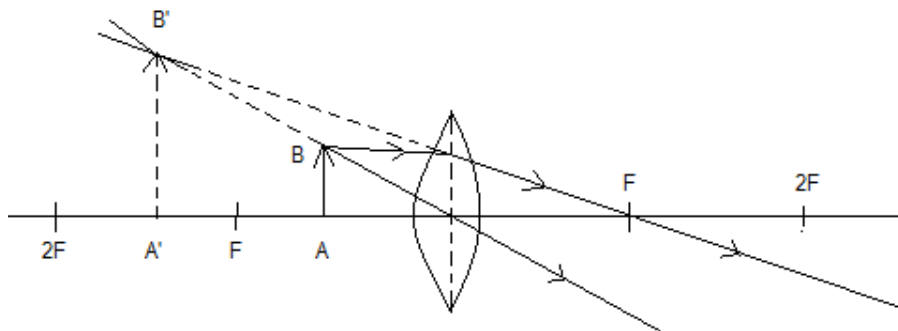


- वस्तुलाई कन्भेक्स लेन्सको F र $2F$ को बिचमा राख्दा आकृति $2F$ भन्दा पर बन्छ । आकृति वस्तु भन्दा ठूलो, वास्तविक र उल्टो हुन्छ । किरण रेखाचित्रमा देखाउँदा :

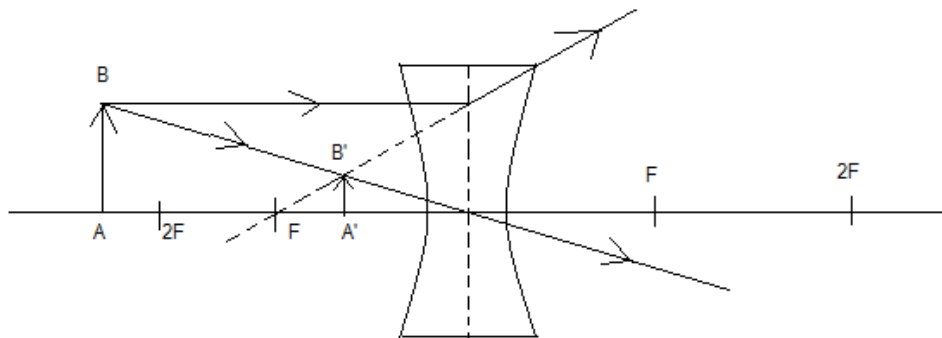


AB को आकृति $A'B'$ हो ।

- वस्तुलाई कन्भेक्स लेन्सको अप्टिकल केन्द्र र फोकसको बिचमा राख्दा वस्तु भएकै दिशातिर अवास्तविक, वस्तु भन्दा ठूलो र सुल्टो आकृति बन्छ । किरण रेखा चित्र :



- कन्वेक्स लेन्सको अगाडि कुनै वस्तु राख्दा यसको आकृति उही दिशातिर बन्छ । आकृति वस्तु भन्दा सानो, सुल्टो र अवास्तविक हुन्छ । किरण रेखाचित्रमा देखाउँदा AB को आकृति A'B' हो ।



- लेन्सको प्रकाशका किरणलाई केन्द्रित वा विकेन्द्रित गर्ने क्षमतालाई लेन्सको सामर्थ्य (Power of Lens) भनिन्छ ।

सामर्थ्य $(p) = \frac{1}{f}$ (जहाँ f =केन्द्रीकरण दूरी जसको एकाइ मिटर हुनुपर्छ)

- लेन्सको सामर्थ्य Diopetre (D) एकाइमा नापिन्छ ।
- 75 cm केन्द्रीकरण दूरी भएको कन्भेक्स लेन्सको सामर्थ्य निम्नानुसार निकालिन्छ :
यहाँ, केन्द्रीकरण दूरी (f)=75cm=75/100=0.75m
सामर्थ्य (p)=?

हामीलाई थाहा छ,

$$\begin{aligned} P &= 1/f \\ &= 1/0.75 \\ &= 100/75 \\ &= 4/3 \\ &= 1.33 \text{ D} \end{aligned}$$

Therefore, उक्त लेन्सको सामर्थ्य 1.33D हुन्छ ।

- लेन्सको विस्तृति (Magnification) भन्नाले आकृतिको साइज र वस्तुको साइजबिचको अनुपातलाई बुझिन्छ ।

$$\text{विस्तृति} = \frac{\text{आकृतिको साइज}}{\text{वस्तुको साइज}}$$

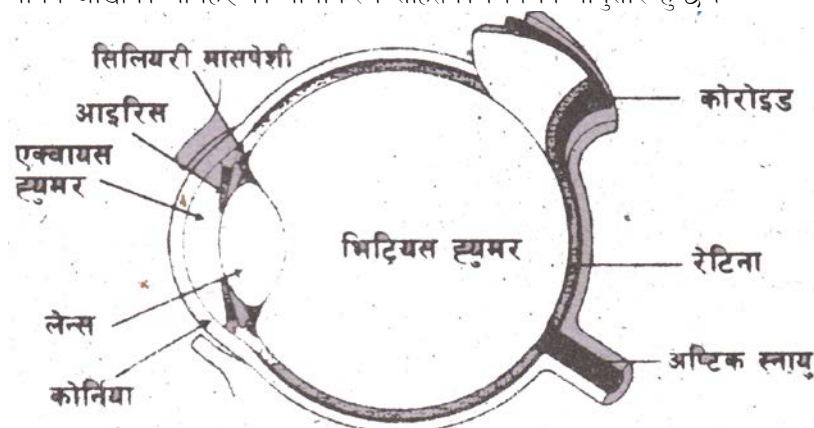
यसलाई निम्नलिखित तरिकाले नापिन्छ :

$$\text{विस्तृति} = \frac{\text{लेन्सबाट आकृतिसम्मको दूरी (v)}}{\text{लेन्सबाट वस्तुसम्मको दूरी (u)}}$$

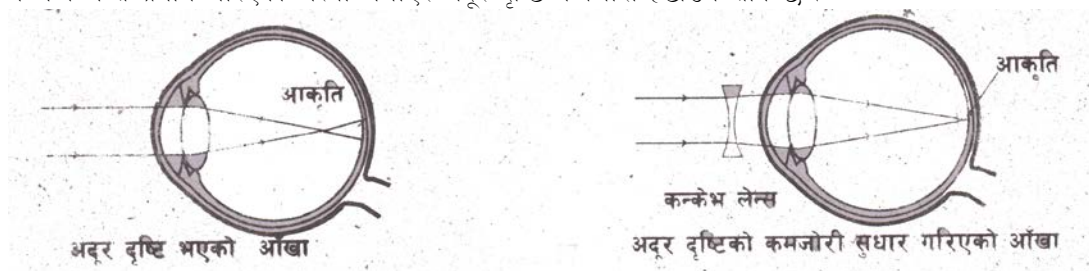
- मानिसको आँखाका विभिन्न भागहरूको काम तल दिइएको छ :

भागहरू	कार्य
१. कोर्निया	आँखाको भित्री भागको सुरक्षा गर्ने
२. लेन्स	प्रकाश केन्द्रित गरी रेटिनामा आकृति बनाउने
३. प्रकाश छिर्ने प्वाल	आँखामा प्रवेश गर्ने प्रकाशको मात्रा नियन्त्रण गर्ने
४. पुपिल (नानी)	आँखाको नानीको साइज परिवर्तन गर्ने
५. रेटिना	आँखामा वस्तुको आकृति बन्ने स्थानको रूपमा काम गर्ने
६. अप्टिक नर्व	आँखामा बनेको आकृति दिमागमा लैजाने ।
७. सिलियरी मसल	लेन्सलाई बाक्लो र पातलो बनाउने ।

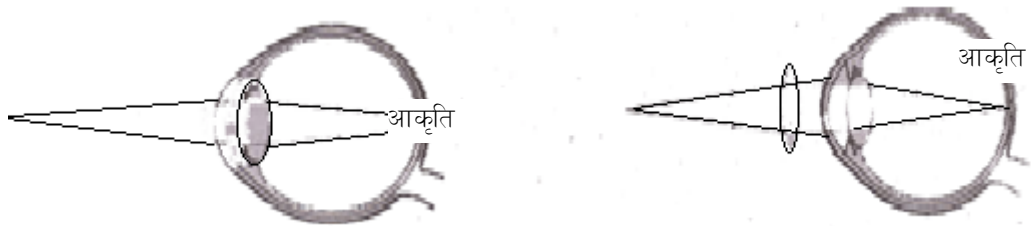
- मानव आँखाका भागहरूको नामाकरण सहितको चित्र निम्नानुसार हुन्छ ।



- नजिकको वस्तु राम्रोसँग देख्ने तर टाढाको वस्तु सजिलैसँग देख्न नसक्ने आँखाको कमजोरीलाई अदूर दृष्टि (Short sightedness) भनिन्छ ।
- आँखाको लेन्स बाक्लो भएमा वा रेटिना र लेन्सबिचको दूरी बढेमा अदूर दृष्टि कमजोरी देखिन्छ ।
- कन्केभ लेन्स प्रयोग गरिएको चस्मा लगाएर अदूर दृष्टि कमजोरी हटाउन सकिन्छ ।



- टाढाको वस्तु सजिलै देख्न सक्ने तर नजिकको वस्तु देख्न नसक्ने आँखाको कमजोरीलाई दूर दृष्टि (Long sightedness) भनिन्छ ।
- आँखाको लेन्स पातलो भएमा वा रेटिना र लेन्सबिचको दूरी घटेमा दूर दृष्टि कमजोरी हुन्छ ।
- दूर दृष्टि कमजोरी हटाउन कन्भेक्स लेन्स प्रयोग गरिएको चस्मा लगाउनुपर्छ ।



दूर दृष्टि भएको आँखा

दूर दृष्टिको कमजोरी सुधारिएको आँखा

- यस्ता उपकरणहरू जसमा एना, प्रिज्म वा लेन्सको प्रयोग गरिएको छ त्यसलाई अप्टिकल उपकरण भनिन्छ ।
- सूक्ष्मदर्शक यन्त्र सानो वस्तुको आकृति ठूलो बनाउन प्रयोग गरिन्छ । कम्पाउण्ड सूक्ष्मदर्शक यन्त्रमा २ ओटा कन्भेक्स लेन्सहरूको प्रयोग गरिएको हुन्छ ।
- वस्तुबाट आएको प्रकाश पर्ने गरी वस्तुको नजिकै राखिएको लेन्सलाई वस्तुगत लेन्स भनिन्छ ।
- दर्शकको आँखाको नजिक रहेको लेन्सलाई आइपिस भनिन्छ । कम्पाउण्ड सूक्ष्मदर्शक यन्त्रमा फरकफरक सामर्थ्य भएको वस्तुगत लेन्सहरू राखिएको हुन्छ ।
- दूरदर्शक यन्त्रमा २ ओटा कन्भेक्स लेन्स प्रयोग गरिन्छन् । यी २ लेन्सको केन्द्रीकरण दूरीको फरक ज्यादा धेरै हुन्छ ।
- टाढा टाढा रहेका खगोलीय पिण्डहरू अवलोकन गर्न दूर दर्शक यन्त्रको प्रयोग गरिन्छ ।
- टेलिस्कोपको वस्तुगत लेन्स फराकिलो हुन्छ जसले गर्दा टाढाको वस्तुबाट आएको मधुरो प्रकाश पनि टेलिस्कोपमा सजिलै प्रवेश गर्न पाउँछ ।
- खगोलिय पिण्डहरू सामान्यतया गोलाकार हुने भएकोले टेलिस्कोपले बनाउने आकृति उल्टो भएपनि सजिलैसँग अवलोकन गर्न सकिन्छ । खासै फरक पर्दैन ।
- क्यामेराले बनाउने आकृति वास्तविक, उल्टो र वस्तुभन्दा सानो हुन्छ ।
- कम्पाउण्ड माइक्रोस्कोपले बनाएको अन्तिम आकृति अवास्तविक उल्टो र ज्यादा ठूलो (वस्तुको तुलनामा) हुन्छ ।
- टेलिस्कोपले बनाएको आकृति अवास्तविक, उल्टो र वस्तुभन्दा ज्यादा ठूलो हुन्छ ।

(ग). क्रियाकलापहरू :

- (१). २ ओटा विकर लिनुहोस् । एउटामा 50ml पानी र अर्कोमा 50ml मटिटतेल राख्नुहोस् । दुवैलाई एउटा 500 ml को बीकरमा रहेको पानीमा राख्नुहोस् । अब ठूलो बीकरलाई स्पिरिट ल्याम्प प्रयोग गरी तताउनुहोस् । तताउँनु अधिको तापक्रम र २ मिनेट तताएपछिको तापक्रम तलको तालिकामा नोट गर्नुहोस् ।

पदार्थ	सुरुको तापक्रम	२ मिनेट पछिको तापक्रम
पानी		
मटिटतेल		

कुन पदार्थको तापक्रम बढी वृद्धि भयो ? किन ? सोच बिचार गरी कारण लेख्नुहोस् ।

(नोट : मटिटतेलको विशिष्ट ताप धारण क्षमता कम भएकोले यसको तापक्रम पानीको भन्दा छिटो बढ्छ)

- (२). एउटा बेलुनमा पानी भरिनुहोस् । पानी भरिपछि यसको मुख पानी नचुहिने गरी बाँध्नुहोस् । अब कुनै कार्डबोर्ड पेपरमा A,B,C,D आदि अक्षर सानो साइजमा लेखी पानी भरिएको बेलुन नजिकै लगी बेलुनको पानीबाट ती अक्षरहरू हेर्नुहोस् । बेलुनलाई अक्षरको नजिक र केही टाढा लैजादा के फरक पाउनु भयो अवलोकन गर्नुहोस् । के पानी भरिएको बेलुनले लेन्स जस्तै सानो वस्तुलाई ठूलो बनायो ? सोचेर निष्कर्ष निकाल्नुहोस् ।

(नोट : पानी भरिएको बेलुनले लेन्सको काम गर्छ । यसबाट अक्षर (वस्तु) हेर्दा आकार बढेको देख्न सकिन्छ)

(३). नजिकैको मासु पसलबाट खसी वा बोकाको एउटा आँखा सङ्कलन गर्नुहोस् वा गाउँमा खसी/बोका काटेको समयमा आँखा सङ्कलन गरी निम्न भागहरू अवलोकन गर्नुहोस् ।

- रेटिना
- लेन्स
- सिलियरी मसल
- आइरिस

यसरी अवलोकन गर्नको लागि चक्कुले आँखा काटेर भित्री भाग हेर्नुपर्छ ।

ती भागहरूको बनोट अध्ययन गरी मानिसको आँखामा हुने ती भागको बनावट कस्तो होला ? अनुमान गर्नुहोस् । आफ्नो अनुमान लेखेर राख्नुहोस् ।

अभ्यासका लागि प्रश्नहरू :

१. पानीको अनियमित प्रसार भनेको के हो ? लेख्नुहोस् ।
२. अणुहरूको चालशक्तिको आधारमा ताप र तापक्रम बिच फरक छुट्याउनुहोस् ।
३. बरफ जमेको पोखरीको पिंघमा माछाहरू जीवितै रहन सक्छन् किन ?
४. चिसो ठाउँमा जाडो याममा पानीका पाइपहरू फुट्ने डर हुन्छ, किन ?
५. थर्मोमिटरमा पानी प्रयोग नगरी पारोको प्रयोग गरिनुको कारण स्पष्ट पार्नुहोस् ।
६. विशिष्ट ताप धारण क्षमता भनेको के हो ? यसको एकाइ पनि लेख्नुहोस् ।
७. बालुवाको विशिष्ट ताप धारण क्षमता $800 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ छ । यसको अर्थ के हो ? लेख्नुहोस् ।
८. 12 kg पानीलाई 20°C बाट 36°C सम्म तताउँदा यसले कति तापशक्ति लिन्छ ? (पानीको विशिष्ट तापधारण क्षमता $4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ छ)
९. लेन्स के लाई भनिन्छ ? के पानीबाट पनि लेन्स बनाउन सकिन्छ ? स्पष्ट पार्नुहोस् ।
१०. कन्भेभ र कन्भेक्स लेन्सबिच कुनै २ ओटा फरक लेख्नुहोस् ।
११. वास्तविक आकृति र अवास्तविक आकृतिबिच फरक छुट्याउनुहोस् ।
१२. कन्भेक्स लेन्सको F र $2F$ को बिचमा कुनै वस्तु राख्दा यसको आकृति कहाँ र कस्तो बन्छ ? किरण रेखा चित्र खिंची देखाउनुहोस् ।
१३. कन्भेक्स लेन्सको F र O को बिचमा वस्तुलाई राख्दा बन्ने आकृतिलाई किरण रेखाचित्रबाट देखाउनुहोस् । आकृतिको प्रकृति पनि लेख्नुहोस् ।
१४. कन्भेभ लेन्सको अगाडि वस्तु राख्दा यसले कस्तो आकृति आउँछ ? किरण रेखाचित्र सहित लेख्नुहोस् ।
१५. लेन्सको सामर्थ्य भनेको के हो ? यसको एकाइसमेत लेख्नुहोस् ।
१६. 50 cm केन्द्रीकरण दूरी भएको कन्भेभ लेन्सको सामर्थ्य कति हुन्छ ? निकाल्नुहोस् ।
१७. लेन्सको विस्तृति भन्नाले के बुझिन्छ ? यसको एकाइ हुँदैन, किन ?
१८. कुनै कन्भेक्स लेन्सले हेर्दा 8 cm लामो वस्तु 32 cm लामो देखिन्छ भने उक्त लेन्सको विस्तृति कति होला ?
१९. दूर दृष्टि भनेको के हो ? यो कमजोरी देखाउने चित्र समेत खिच्नुहोस् ।
२०. दूर दृष्टि कमजोरी हुनाका कारण उल्लेख गरी उक्त कमजोरी हटाउने/सच्याउने उपाय चित्रसहित स्पष्ट पार्नुहोस् ।
२१. नजिकको वस्तु देख्न सकिने तर टाढाको वस्तु देख्न नसकिने हाम्रो आँखाको कमजोरीलाई के भनिन्छ ? उक्त कमजोरी आउनको कारण के हो ?
२२. अदूर दृष्टि कमजोरी कसरी हटाइन्छ ? चित्र सहित स्पष्ट पार्नुहोस् ।
२३. सूक्ष्मदर्शक यन्त्र र टेलिस्कोपबिच २ ओटा फरक लेख्नुहोस् ।
२४. आइपिस भनेको के हो ? सूक्ष्मदर्शक यन्त्रमा फरकफरक सामर्थ्यको वस्तुगत लेन्स राखिन्छ, किन ?
२५. टेलिस्कोप के को लागि प्रयोग गरिन्छ ।
२६. क्यामराले बनाउने आकृतिको कुनै ३ ओटा विशेषता लेख्नुहोस् ।

(ड) नमुना प्रश्नोत्तरहरू :

- १.(क). 4°C तापक्रममा पानीको घनत्व अधिकतम हुन्छ, किन ? 1000W को हिटर १ घण्टा बाल्दा $4.2 \times 10^3 \text{kJ}$ तापशक्ति दिन्छ भने सो तापले 30°C तापक्रम भएको 20kg पानीको तापक्रम कति पुऱ्याउँछ ? (पानीको विशिष्ट ताप धारण क्षमता $4200\text{J/kg}^{\circ}\text{C}$ छ) ($1.5+2=3.5$)

उत्तर :

पानीको अनियमित प्रसारणको कारणले गर्दा यसको आयतन 0°C बाट क्रमशः घट्दै गई 4°C मा न्यूनतम पुग्छ र त्यसपछि बढ्न थाल्छ । आयतन सबभन्दा कम 4°C को तापक्रममा हुने हुँदा सो तापक्रममा पानीको घनत्व अधिकतम हुन्छ ।

प्रश्नमा दिइएको,

$$\text{तापशक्ति (Tt)} = 4.2 \times 10^3 \text{kJ} = 4.2 \times 10^6 \text{J}$$

$$\text{सुरुको तापक्रम (t}_1\text{)} = 30^{\circ}\text{C}$$

$$\text{अन्तिम तापक्रम (t}_2\text{)} = ?$$

$$\text{पानीको पिण्ड (m)} = 20\text{kg}$$

$$\text{पानीको विशिष्ट ताप धारण क्षमता (s)} = 4200 \text{ J/Kg}^{\circ}\text{C}$$

हामीलाई थाहा छ,

$$\text{Tt} = \text{ms}(t_2 - t_1)$$

$$\text{or, } t_2 - t_1 = \text{Tt/ms}$$

$$= \frac{4.2 \times 1000000}{20 \times 4200}$$

$$= \frac{4200}{2 \times 42}$$

$$= 50$$

$$\text{or, } t_2 = 50 + 30 = 80^{\circ}\text{C}$$

उक्त पानीको तापक्रम 80°C पुग्छ ।

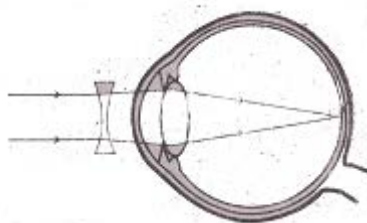
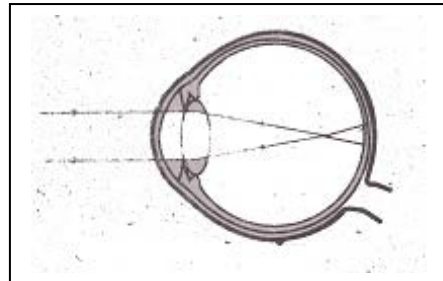
- (ख). चित्रमा देखाइएको आँखाको कमजोरी लेख्नुहोस् । यसको उपचारका लागि कुन प्रकारको लेन्स प्रयोग गर्नुपर्छ ? किन? उक्त कमजोरी हटाउने विधिलाई नामाङ्कित चित्र खिच्नुहोस् । ($0.5+0.5+1+2=4$)

उत्तर :

दिइएको चित्रमा अदूर दृष्टि (Short sightedness) कमजोरी देखाइएको छ ।

उक्त कमजोरीको उपचारका लागि कन्केभ लेन्स प्रयोग गरिएको चस्मा लगाउनुपर्छ ।

टाढाको वस्तुबाट आएका प्रकाशका किरणलाई कन्केभ लेन्सले विकेन्द्रित गरेपछि आँखाको लेन्समा पुग्छ र आँखाको लेन्सले प्रकाशलाई केन्द्रित गर्दा रेटिनामा आकृति बन्न जान्छ अनि टाढाको वस्तु देख्न सकिन्छ । उक्त कमजोरी हट्छ ।



२.(क). ताप र तापक्रमबिच दुईओटा फरक लेख्नुहोस् । समुद्रको वरिपरि रहेको ठाउँमा तापक्रम भिन्नता कम हुनाको कारण लेख्नुहोस् । (2+1.5=3.5)

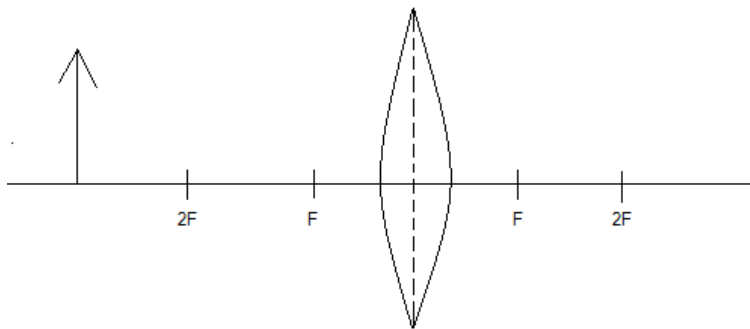
उत्तर :

ताप र तापक्रमबिच २ ओटा फरक तल दिइएको छ :

ताप	तापक्रम
१. पदार्थमा रहेको अणुहरूको चालशक्तिको योगफल नै ताप हो ।	१. पदार्थको अणुहरूको चाल शक्तिको औषतबाट तापक्रम निकालिन्छ ।
२. यसको SI एकाइ जूल हो ।	२. यसको SI एकाइ केल्विन हो ।

पानीको विशिष्ट तापधारण क्षमता उच्च भएकोले यसको तापक्रम घट्ने तथा बढ्ने दायरा न्यून हुन्छ । धेरै नतातीकन पनि प्रशस्त तापशक्ति लिन सक्ने तथा धेरै नचिसिइकन पनि प्रशस्त तापशक्ति छाड्ने भएकोले यसको तापक्रममा ठुलो घटबढ हुँदैन । त्यसैले समुद्रको (पानीको मात्रा धेरै भएको ठाउँ) वरिपरिको ठाउँमा तापक्रम भिन्नता कम हुन्छ ।

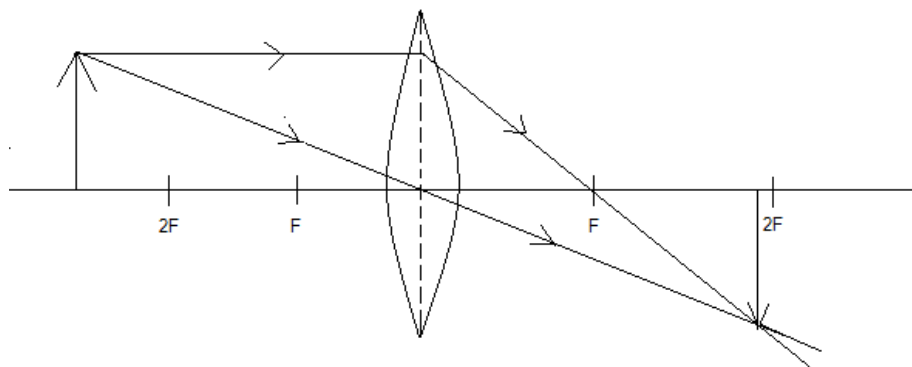
(ख).



माथि दिइएको लेन्सको किरण रेखाचित्र पुरा गर्नुहोस् । आकृतिको प्रकृति पनि लेख्नुहोस् । कन्भेक्स लेन्सलाई किन कन्भर्जिङ लेन्स भनिन्छ ? (2+1+1=4)

उत्तर :

लेन्सको किरण रेखाचित्र :



आकृतिको प्रकृतिहरू

- आकृति वास्तविक हुन्छ ।
- आकृति उल्टो हुन्छ ।
- आकृति वस्तुभन्दा सानो हुन्छ ।
- आकृति F र 2F को बिचमा बन्छ ।

कन्भेक्स लेन्सलाई कन्भर्जिङ लेन्स भनिन्छ किनकि यसले प्रमुख अक्षसँग समानान्तर भएर आएका प्रकाशका किरणलाई केन्द्रीकरण बिन्दु (Focus) मा केन्द्रित गर्दछ ।

- ३.(क). विशिष्ट तापधारण क्षमताको परिभाषा लेख्नुहोस् । अत्यन्त ठण्डी ठाउँमा हिउँदमा पानीका पाइपहरू फुट्ने गर्दछन्, किन? 2kg पानीलाई 10°C तापक्रम वृद्धि गर्दा कति तापशक्ति आवश्यक पर्छ ? (1+1+1.5=3.5)

उत्तर :

1kg पिण्ड भएको पदार्थको तापक्रम 1°C वृद्धि गर्न आवश्यक तापशक्तिको परिमाणलाई विशिष्ट ताप धारण क्षमता भनिन्छ । अत्यन्त ठण्डा ठाउँमा हिउँदको समयमा पानीको तापक्रम घट्दै जाँदा बरफ बन्दछ र बरफको धेरै आयतन हुने हुँदा पाइपमा नअटाउने अवस्था आउँछ । बरफले पाइपमा ज्यादा चाप उत्पन्न गर्छ र पाइपहरू फुट्दछन् । पानीको अनियमित प्रसारले गर्दा यसो भएको हो ।

प्रश्नमा दिइएको,

पिण्ड (m)=2kg

तापक्रममा परिवर्तन (dt)=10°C

विशिष्ट तापधारण क्षमता (s)=4200J/kg°C

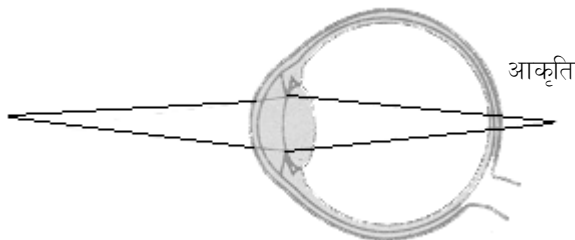
तापको परिमाण (Tt)=?

हामीलाई थाहा छ,

$$\begin{aligned} Tt &= m \cdot s \cdot dt \\ &= 2 \times 4200 \times 10 \\ &= 84000 \text{ J} \\ &= 84 \text{ kJ} \end{aligned}$$

आवश्यक तापशक्तिको मात्रा (Tt)=84 KJ हुन्छ ।

- (ख). कम्पाउण्ड सूक्ष्मदर्शक यन्त्र र टेलिस्कोप बिचमा पाइने कुनै एउटा भिन्नता लेख्नुहोस् । दिइएको चित्रमा आँखाको कुन प्रकारको कमजोरी देखाइएको छ ? उक्त कमजोरी हटाउने विधिको नामाङ्कित चित्र खिच्नुहोस् । (1+1+2=4)

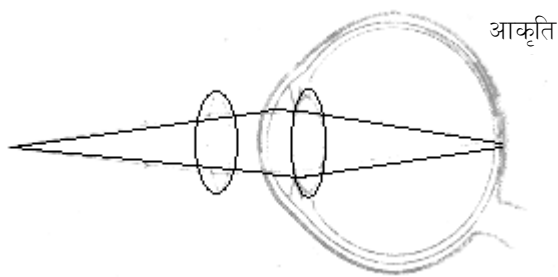


उत्तर :

सूक्ष्म जीव एवम् वस्तुहरूको अध्ययन गर्न कम्पाउण्ड माइक्रोस्कोपको प्रयोग गरिन्छ भने टेलिस्कोप टाढा टाढा रहेका खगोलीय पिण्डहरू अवलोकन एवम् अध्ययन गर्नमा प्रयोग गरिन्छ ।

दिइएको चित्रमा दूर दृष्टि (Long sightedness) कमजोरी देखाइएको छ ।

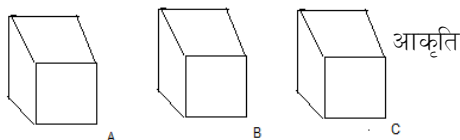
उक्त कमजोरी हटाउन कन्भेक्स लेन्सको प्रयोग गर्नुपर्छ जसको किरण रेखाचित्र तल देखाइएको छ :



कन्भेक्स लेन्स

४.(क). तलको तालिकामा तिनओटा पदार्थको विशिष्ट तापधारण शक्ति (क्षमता) दिइएको छ । सो अध्ययन गरी निम्न प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् ।

पदार्थ	विशिष्ट तापधारण
A	910 J/Kg°C
B	380 J/Kg°C
C	470 J/Kg°C



- पदार्थ A को विशिष्ट ताप धारण क्षमता $910 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ भनेको के हो ?
- माथिको बराबर पिण्ड भएका वस्तुमा बराबर ताप दिँदा कुन वस्तुको तापक्रम सबभन्दा बढी हुन्छ ? किन ?
- तिनओटै बराबर पिण्डका वस्तुलाई 100°C सम्म तताएर मैनाको स्लाबमा राख्दा कुन बढी गहिराइसम्म पुग्छ ? र किन ? ($1+1+1.5=3.5$)

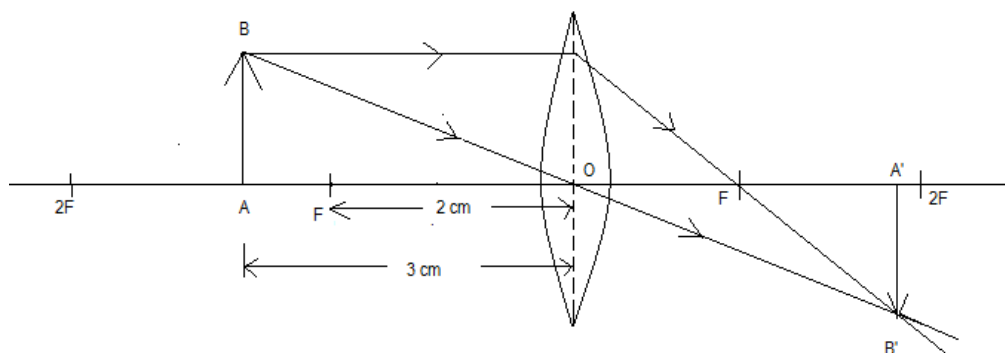
उत्तर :

- पदार्थ A को विशिष्ट तापधारण क्षमता $910 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ भन्नाले 1 Kg पिण्ड भएको पदार्थ A लाई 1°C तापक्रम वृद्धि गराउन 910 J तापशक्ति आवश्यक पर्छ भन्ने बुझिन्छ ।
- बराबर पिण्ड भएको तिनओटै पदार्थलाई बराबर ताप दिँदा B को तापक्रम सबैभन्दा बढी हुन्छ किनकि यसको विशिष्ट ताप धारण क्षमता सबै भन्दा कम छ । तामक्रममा हुने परिवर्तन र विशिष्ट ताप धारण क्षमताबिच व्युत्क्रमानुपाति सम्बन्ध हुन्छ । त्यसैले उति नै ताप दिँदा पनि B को तापक्रम धेरै पुग्छ ।
- समान पिण्ड भएका तिनओटै पदार्थलाई 100°C सम्म तताएर मैनाको स्लाबमा राख्दा पदार्थ (वस्तु) A सबभन्दा बढी गहिराइसम्म पुग्छ किनकि वस्तु A को विशिष्ट ताप धारण क्षमताको मान सबै भन्दा बढी छ र ताप तथा विशिष्ट ताप धारण क्षमता आपसमा अनुक्रमानुपाति सम्बन्ध भएका हुन्छन् । धेरै तापशक्तिले धेरै नै मैना पगालेर बढी गहिराइसम्म पुग्न जान्छ ।

(ख). लेन्सको केन्द्रीकरण दूरी भनेको के हो ? 2cm केन्द्रीकरण दूरी भएको कन्भेक्स लेन्सको अगाडि 3cm दुरीमा एउटा वस्तुलाई राख्दा यसको आकृति कहाँ बन्छ ? किरण रेखाचित्र खिचेर देखाउनुहोस् । आकृतिको प्रकृतिसमेत लेख्नुहोस् । ($1+2+1=4$)

उत्तर :

लेन्सको केन्द्रदेखि केन्द्रीकरण बिन्दुसम्मको दूरीलाई केन्द्रीकरण दूरी भनिन्छ । यसलाई f ले जनाइन्छ ।



प्रश्नानुसारको आकृतिको किरण रेखाचित्र आकृतिको प्रकृति निम्न छन् :

- आकृति उल्टो हुन्छ ।
- आकृति वास्तविक हुन्छ ।
- आकृति वस्तु भन्दा ठूलो हुन्छ ।

५.(क). 4°C तापक्रममा रहेका २ ओटा A र B विकरहरू पानीले भरिएका छन् । विकर A लाई तताइयो र विकर B लाई चिस्याइयो भने के हुन्छ ? किन ? पानीको विशिष्ट ताप धारण क्षमता कति हुन्छ ? 10°C तापक्रम भएको 2kg पानीलाई 84KJ ताप दिँदा पानीको तापक्रम कति पुग्छ ? ($0.5+1+0.5+1.5=3.5$)

उत्तर :

4°C तापक्रममा भएका दुईओटा विकरहरू A र B पानीले भरिएका छन् । विकर A मा ताप दिइयो भने पानीको आयतन बढ्छ र पानी पोखिन्छ । विकर B लाई चिस्यायो भने पनि पानीको आयतन बढ्छ र पानी पोखिन्छ । पानीको अनियमित प्रसारको कारणले 4°C मा यसको आयतन सबभन्दा कम हुन्छ । त्यसैले 4°C को पानीलाई तताउँदा र चिस्याउँदा आयतन वृद्धि नै हुन्छ ।

पानीको विशिष्ट ताप धारण क्षमता $4200\text{J/Kg}^{\circ}\text{C}$ हुन्छ ।

प्रश्नमा दिइएको,

पानीको सुरुको तापक्रम (t_1)= 10°C

पानीको अन्तिमको तापक्रम (t_2)=?

पानीको पिण्ड (m) =2Kg

लिएको तापशक्ति (Tt)=84KJ=84000 J

पानीको विशिष्ट तापधारण क्षमता (s)= $4200\text{J/Kg}^{\circ}\text{C}$

हामीलाई थाहा छ,

$Tt=ms(t_2-t_1)$

or, $t_2-t_1=Tt/mxs$

$$= 84000/4200 \times 2$$

$$=10$$

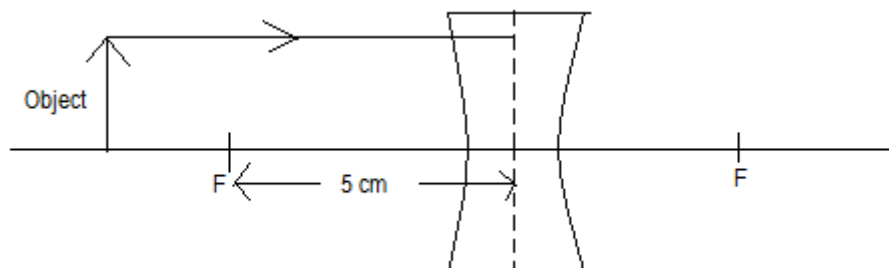
or, $t_2-10=10$

or, $t_2=10+10$

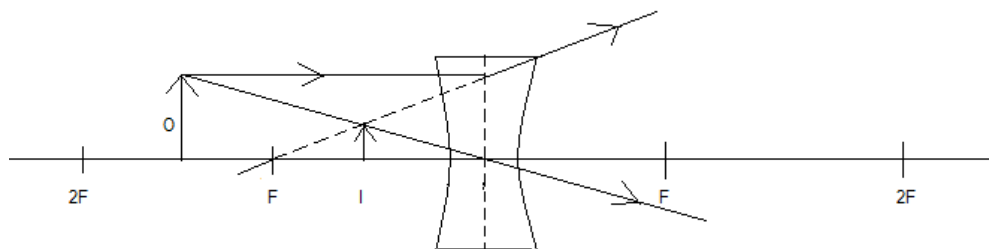
$$=20^{\circ}\text{C}$$

पानीको अन्तिम तापक्रम 20°C पुग्छ ।

(ख). दिइएको किरण रेखाचित्र उत्तर पुस्तिकामा सारेर पुरा गर्नुहोस् । यो कुन प्रकारको लेन्स हो ? यो लेन्सको सामर्थ्य कति हुन्छ ? यो लेन्सद्वारा बन्ने आकृतिको कुनै २ ओटा प्रकृति लेख्नुहोस् । ($1.5+0.5+1+1.0=4$)



उत्तर :



किरण रेखाचित्र

उक्त लेन्स कन्केभ लेन्स हो । डाइभर्जिड लेन्स हो ।

प्रश्नमा दिइएको,

केन्द्रीकरण दूरी $(f) = -5\text{cm} = -5/100 = -0.05\text{m}$

सामर्थ्य $(p) = ?$

हामीलाई थाहा छ,

$$P = 1/f = 1/0.05 = 100/5 = -20D$$

लेन्सको सामर्थ्य $-20D$ हुन्छ । (नोट : कन्केभ लेन्स भएकोले सामर्थ्य ऋणात्मक हुन्छ)

यो लेन्सले बनाएको आकृतिको २ ओटा प्रकृतिहरू :

- आकृति अवास्तविक हुन्छ ।
- आकृति सुटो हुन्छ ।

(च). अभ्यासका लागि थप नमुना प्रश्नहरू :

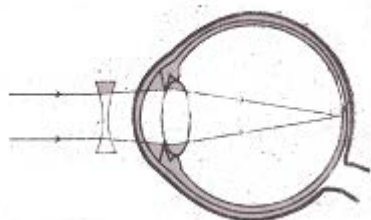
१.(क). लेन्सको विस्तृति भनेको के हो ? कुन अवस्थामा कन्भेक्स लेन्सले बनाएको आकृति सुटो हुन्छ ? किरण रेखाचित्र बनाइ देखाउनुहोस् । ($1+0.5+2=3.5$)

(ख). गाडीको इन्जिन चिस्याउन पानीको प्रयोग गरिन्छ, किन ? 2 Kg पिण्ड भएको प्रेसर कुकरको तापक्रम 30°C छ । यदि प्रेसर कुकर बनेको मिश्रित धातुको विशिष्ट तापधारण क्षमता $1000\text{J/Kg}^\circ\text{C}$ छ भने $3.6 \times 10^3\text{J}$ तापशक्ति उक्त प्रेसर कुकरमा दिँदा यसको तापक्रम कति पुग्ला ? निकाल्नुहोस् । ($1.5+2.5=4$)

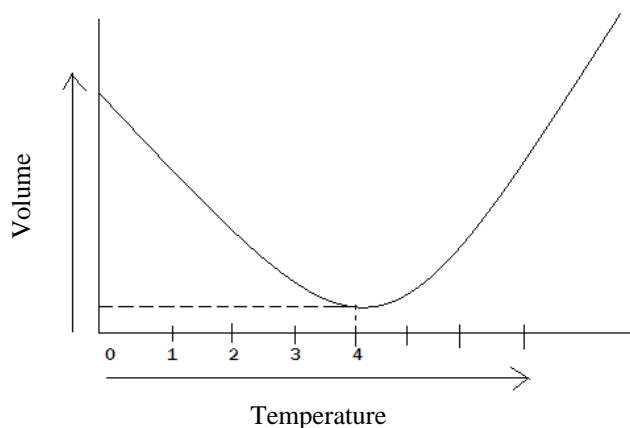
२.(क). पानीको अनियमित प्रसार भनेको के हो ? अल्कोहल थर्मोमिटरबाट पानीको उम्लने तापक्रम नाप्न सकिदैन, किन ? पानीको विशिष्ट ताप धारण क्षमता बढी हुनुको एउटा उपयोगिता लेख्नुहोस् । ($1+1.5+1=3.5$)

(ख). लेन्सको केन्द्रीकरण बिन्दु भनेको के हो ? एउटा कन्भेक्स लेन्सको केन्द्रीकरण दूरी 2cm छ । केन्द्रीकरण दूरीको दोब्बर दूरीमा एउटा वस्तु राखिएको छ, भने आकृति बनेको देखाउन किरण रेखाचित्र खिच्नुहोस् । आकृतिको प्रकृतिसमेत लेख्नुहोस् । ($1+2+1=4$)

- ३.(क). रेलको लिक जोड्दा बिचबिचमा खाली ठाउँ राखिन्छ, किन ? 1.5kg पिण्ड भएको फलामको डल्लोलाई 30°C बाट 110°C सम्म तताउँदा कति तापशक्ति ग्रहण गर्छ ? (फलामको विशिष्ट तापधारण क्षमता $440\text{ J/kg}^\circ\text{C}$) ($1.5+2=3.5$)
- (ख). कन्भर्जिड लेन्स र डाइभर्जिड लेन्सबिच २ ओटा फरक k लेख्नुहोस् । कन्भेभ लेन्सको अगाडि फोकसभन्दा केही पर वस्तुलाई राख्दा बन्ने आकृति किरण रेखाचित्र बनाइ देखाउनुहोस् । आकृतिको एक प्रकृतिसमेत लेख्नुहोस् । ($2+1.5+0.5=4$)
- ४.(क). आँखाको लेन्स र क्यामेराको लेन्सबिच एउटा फरक लेख्नुहोस् । एकजना व्यक्तिलाई पत्रिका पढ्न कठिन भएको छ भने उसमा कस्तो प्रकारको कमजोरी भएको होला ? उक्त कमजोरी भएको आँखा र कमजोरीलाई हटाएको चित्र बनाइ देखाउनुहोस् । ($1+0.5+1+0.5+1=4$)
- (ख). ताप समीकरण भनेको के हो ? वस्तुले लिएको तापको परिमाण कुनकुन कुरामा निर्भर रहन्छ ? 5°C तापक्रम भएको 500g पानीलाई 30°C सम्म तताउँदा कति तापशक्ति आवश्यक पर्ला ? (पानीको विशिष्ट ताप धारण क्षमता $4200\text{J/kg}^\circ\text{C}$ छ) ($0.5+1+2=3.5$)
- ५.(क). थर्मोमिटरमा पारो प्रयोग गर्नको २ ओटा कारण लेख्नुहोस् । एउटा व्यक्तिले नुहाउनको लागि 20 लिटर पानीलाई 15°C तताउन $5 \times 10^5\text{KJ}$ तापशक्ति दिन्छ भने उक्त पानीको तापक्रम पहिलेभन्दा कति बढेला ? (१लिटर पानी= 1 kg लिटर पानी र पानीको विशिष्ट ताप धारण क्षमता $4200\text{J/kg}^\circ\text{C}$ छ) ($2+2=4$)
- (ख). आँखाको नजिकको बिन्दु भनेको के हो ? कन्भेक्स लेन्सको अगाडि वस्तुलाई कुन बिन्दुमा राख्दा यसको विस्तृति एक हुन्छ ? दूर दृष्टि र अदूर दृष्टिबिच पाइने कुनै २ अन्तर लेख्नुहोस् । ($1+0.5+2=3.5$)
- ६.(क). 1kg पानी र 1kg पारोमा बराबर ताप दिँदा पारोको तापक्रम बढी हुन्छ, किन ? एउटा 0.5kg पिण्ड भएको र $470\text{ J/kg}^\circ\text{C}$ विशिष्ट तापधारण क्षमता भएको वस्तुको तापक्रम 90°C ले बढाउन कति तापशक्ति आवश्यकता पर्छ ? गणना गर्नुहोस् । ($1.5+2=3.5$)
- (ख). टाढाको बिन्दु भनेको के हो ? दिइएको चित्रमा हेर्ने शक्तिमा कमजोरी सुधार गरिएको देखाइएको छ । कुन प्रकारको कमजोरी सुधार गरिएको हो ? उक्त कमजोरी देखिने आँखाको किरण रेखाचित्र खिच्नुहोस् । वास्तविक र अवास्तविक आकृतिमा के फरक छ ? ($1+0.5+1.5+1=4$)



- ७.(क). दिइएको ग्राफ अध्ययन गरी सोधिएका प्रश्नहरूको उत्तर लेख्नुहोस् ।



- (i) कुन तापक्रममा पानीको आयतन सब भन्दा कम छ ?
- (ii) कुन तापक्रममा पानीको घनत्व सबभन्दा बढी हुन्छ ? किन ?
- (iii) पानीको यस्तो गुणलाई के भनिन्छ ?
- (iv) पानीको यस्तो गुणको कुनै एक बेफाइदा लेख्नुहोस् ? $(0.5+1.5+0.5+1=3.5)$
- (ख). सिलियरी मसल र आइरिसको एकएकओटा कार्य लेख्नुहोस् । दिइएको चित्रमा आँखाको कुन प्रकारको कमजोरी देखाइएको छ ? उक्त कमजोरी हटाउन के गर्नुपर्छ ? किरण रेखाचित्र खिच्ने देखाउनुहोस् । $(0.5+0.5+0.5+0.5+2=4)$
- द.(क). मरुभूमिमा दिन र रातको तापक्रम ठुलो अन्तर हुन्छ, किन? बराबर पिण्ड र तापक्रम भएको पानी र मटिटतेलमा बराबर ताप दिँदा कुनको तापक्रम बढी हुन्छ ? किन ? कारण दिनुहोस् । $(1.5+0.5+1.5=3.5)$
- (ख). लेन्सको सामर्थ्य भनेको के हो ? एकजना व्यक्तिले $-1.5D$ को चस्मा लगाएका छन् । भने उनको आँखामा कुन कमजोरी भएको होला ? किरण रेखाचित्र खिची देखाउनुहोस् । उनले लगाएको चस्मामा प्रयोग गरिएको लेन्सको केन्द्रीकरण दूरी कति हुन्छ ? निकाल्नुहोस् । $(0.5+0.5+2+1=4)$

एकाइ : ८

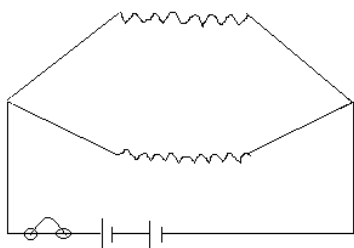
पाठ : धारा, विद्युत र चुम्बकत्व

१. पाठ्य वस्तु

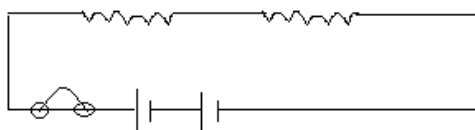
धारा विद्युत, विद्युत परिपथ, खुला विद्युत परिपथ, बन्द विद्युत परिपथ, विद्युत लोडको समानान्तर र श्रेणी क्रम जडान, सेलहरूको समानान्तर र श्रेणीक्रम समूहीकरण, गार्हस्थ विद्युतीकरण, डिसी र एसी, विद्युत खपत, फ्यूज, विद्युतको ताप असर, विद्युतको प्रकाश असर, विद्युतको रासायनिक असर, विद्युतको चुम्बकीय असर, विद्युत चुम्बकीय उपपादन, फाराडेको विद्युत चुम्बकीय उपपादनका नियमहरू, जेनेरेटर वा डाइनामो, मोटर असर, ट्रान्सफरमर ।

२. जान्ने पर्ने कुराहरू :

- विद्युत प्रवाह हुने धातुको तारहरूलाई सुचालक भनिन्छ ।
- सुचालक तारमा प्रवाहित हुने विद्युतलाई धारा विद्युत भनिन्छ ।
- विद्युत स्रोत, लोड र स्विचलाई सुचालक तारले जोडेर बनाइएको निरन्तर विद्युत वहन सक्ने पथलाई विद्युत परिपथ भनिन्छ ।
- स्विच अन भएको र लोडले काम गरेको परिपथलाई बन्द विद्युत परिपथ भनिन्छ ।
- स्विच अफ भएको र लोडले काम नगरेको परिपथलाई खुला विद्युत परिपथ भनिन्छ ।



- विद्युत धारा विभाजन भई दुई वा सो भन्दा बढी लोडहरूमा छुट्टाछुट्टै वहने गरी जोडिएको जडानलाई विद्युत लोडको समानान्तर जडान भनिन्छ ।
- सबै लोडहरूमा एउटै विद्युत धारा प्रवाह हुने जडानलाई विद्युत लोडको श्रेणीक्रम जडान भनिन्छ ।



- दुई वा दुई भन्दा बढी सेलहरूका ऋणात्मक ध्रुवहरू एउटै बिन्दुमा र धनात्मक ध्रुवहरू अर्को बिन्दुमा जोडेर गरिएको समूहीकरणलाई सेलहरूको श्रेणीक्रम समूहीकरण भनिन्छ ।
- दुई वा सो भन्दा बढी सेलहरूलाई एउटाको धनात्मक ध्रुव अर्कोको ऋणात्मक ध्रुवसँग क्रमवद्ध रूपमा गरिएको जडानलाई सेलहरूको श्रेणीक्रम समूहीकरण भनिन्छ ।
- परिपथमा विद्युतका ध्रुवहरू परिवर्तन नहुने विद्युतलाई डिसी भनिन्छ ।
- परिपथमा विद्युतका ध्रुवहरू निरन्तर परिवर्तन वा बदली रहने विद्युतलाई एसी भनिन्छ ।
- घर, कारखाना, उद्योग आदिमा गरिने एसी विद्युत जडानलाई गार्हस्थ विद्युतीकरण भनिन्छ ।

- विद्युत परिपथमा विद्युत प्रवाह गराउँदा लोडमा प्रयोग हुने विद्युतलाई **विद्युत खपत** भनिन्छ ।
- विद्युत स्रोतबाट लोडसम्म विद्युत प्रवाह गराउने तारलाई फेज वा **लाइभ तार** भनिन्छ । यसको रङ रातो वा खैरो छ ।
- विद्युत लोडमा प्रयोग भएर बाँकी भएको विद्युतलाई पुनः स्रोतमा पुर्‍याउने वा परिपथ पुरा गर्ने तारलाई **न्युट्रल तार** भनिन्छ । यसको रङ निलो वा कालो हुन्छ ।
- विद्युत लोडमा अनावश्यक रूपमा स्टोर भएर रहेको चार्जलाई जमिनमा पठाउने तारलाई **अर्थिङ तार** भनिन्छ । यसको रङ हरियो वा पहेलो लाइन भएको हरियो हुन्छ । यसले उपभोक्तालाई लाग्न सक्ने विद्युत झटका बाट जोगाउँछ ।
- आवश्यक भन्दा बढि विद्युत प्रवाह हुनुबाट जोगाउन प्रयोग गरिने मसिनो तारलाई **फ्यूज** भनिन्छ । यसले विद्युत उपकरण खराब हुनुबाट जोगाउँछ ।
- विद्युत शक्तिलाई ताप शक्तिमा रूपान्तर गर्नुलाई विद्युतको **ताप असर** भनिन्छ ।
- विद्युत शक्तिलाई ताप शक्तिमा रूपान्तर गर्ने तारलाई **हिटिङ इलेमेन्ट** भनिन्छ । हिटिङ इलेमेन्टको रूपमा हिटरमा नाइक्रोम तार प्रयोग गरिन्छ । नाइक्रोम भनेको निकेल र क्रोमियमको मिश्रित धातु हो ।
- विद्युत शक्ति प्रकाश शक्तिमा रूपान्तर हुनुलाई विद्युतको **प्रकाश असर** भनिन्छ ।
- विजुलीको चीमभित्र मसिनो तारबाट बनाइएको क्वाइल प्रयोग गरी बनाइएको वत्तीलाई **फिलामेन्ट बत्ती** भनिन्छ ।
- ट्युबलाइट भित्र पारोको वाफ र फ्लोरिसेन्ट पाउडर राखी बनाइएको वत्तीलाई **फ्लोरिसेन्ट वत्ती** भनिन्छ ।
- विद्युत शक्तिलाई रासायनिक शक्तिमा रूपान्तर गर्नुलाई **विद्युतको रासायनिक असर** भनिन्छ ।
- पानीको विद्युत बिचछेदनमा प्रयोग गरिने भाँडोलाई **भोल्टामिटर** भनिन्छ ।
- विद्युत बिचछेदनमा प्रयोग गरिने ग्राफाइटरेड वा धातुको रडलाई **इलेक्ट्रोड** भनिन्छ ।
- सेलको धनात्मक ध्रुवतिर जोडिएको इलेक्ट्रोडलाई **एनोड** भनिन्छ ।
- सेलको ऋणात्मक ध्रुवतिर जोडिएको इलेक्ट्रोडलाई **क्याथोड** भनिन्छ ।
- कुनै इलेक्ट्रोलाइट घोलमा विद्युत प्रवाह गराउँदा, उक्त घोलका अवयवहरू छुट्टिने प्रक्रियालाई **विद्युत बिचछेदन** भनिन्छ ।
- धनात्मक चार्ज भएको आयोनलाई **क्याटायोन** भनिन्छ ।
- ऋणात्मक चार्ज भएको आयोनलाई **एनायोन** भनिन्छ ।
- विद्युत बिचछेदन क्रियाद्वारा एउटा धातुमा अर्को धातुको जलप लगाउने प्रक्रियालाई **विद्युत लेपन** भनिन्छ ।
- विद्युत लेपन गर्दा ध्यान दिनुपर्ने कुराहरू :
 - जुन धातुको जलप लगाइन्छ, त्यसलाई एनोड बनाउनु पर्छ ।
 - जुन धातुमा जलप लगाइन्छ त्यसलाई एकाथोड बनाउनु पर्छ ।
- विद्युत लेपनका उययोगिताहरू :
 - अशुद्ध धातुलाई प्रशोधन गरी शुद्ध बनाउन सकिन्छ ।
 - एउटा धातुमा अरु धातुको जलप लगाइ राम्रो र टिकाउ बनाउन सकिन्छ ।
- विद्युत शक्तिलाई चुम्बकीय शक्तिमा रूपान्तर गर्नुलाई **विद्युतको चुम्बकीय असर** भनिन्छ ।
- विद्युतबाट बनाइएको चुम्बकलाई **विद्युत चुम्बक** भनिन्छ । यो चुम्बक अस्थायी हुन्छ ।
- विद्युत चुम्बकको प्रयोगबाट सञ्चालन गरिने घंटीलाई **विद्युत घण्टी** भनिन्छ ।
- चुम्बकीय क्षेत्र भित्र राखिएको सुचालक तारलाई तलमाथि चलाउँदा चुम्बकीय बल रेखाहरू काटिन्छन् र उक्त तारमा विद्युत शक्ति उत्पन्न हुने प्रक्रियालाई **विद्युत चुम्बकीय उपपादन** भनिन्छ ।
- फाराडेको विद्युत चुम्बकीय उपपादनका नियमहरू :

- बन्द परिपथमा राखिएको क्वाइलको सम्पर्कमा रहेका जव चुम्बकीय फ्लक्स परिवर्तन हुन्छ तब परिपथमा emf उपपादन हुन्छ ।
- उपपादित emf को मात्रा चुम्बकीय फ्लक्सको परिवर्तन दरसँग समानुपातिक हुन्छ ।
- जवसम्म चुम्बकीय फ्लक्स परिवर्तन भइरहन्छ, तवसम्म उपपादित emf रहिरहन्छ ।
- दायाँ हातको बूढी औंला, चोर औंला र माझी औंला एक आपसमा लम्ब रूपले राख्दा बूढी औंलाले सुचालक तारको चाल र चोर औंलाले चुम्बकीय बलरेखा देखायो भने र माझी औंलाले विद्युतको दिशा देखाउँछ, नियमलाई **फ्लेमिङको दायाँ हातको नियम** भनिन्छ ।
- शुष्म विद्युत परिक्षण गर्नको लागि प्रयोग गरिने उपकरणलाई **ग्याल्भानोमिटर** भनिन्छ ।
- चुम्बकीय शक्तिलाई गति शक्तको माध्यमबाट विद्युत शक्तिमा रूपान्तर गर्ने उपकरणलाई डाइनामो वा जेनेरेटर भनिन्छ । डाइनामोले थोरै विद्युत उपपादित गर्छ भने जेनेरेटरले धेरै विद्युत उपपादित गर्छ ।
- चुम्बकीय क्षेत्रमा रहेको सुचालक तारमा विद्युत प्रवाह गराउँदा उक्त तारमा चाल उत्पन्न हुने क्रियालाई **मोटर असर** भनिन्छ ।
- विद्युत शक्तिलाई गतिशक्तिमा रूपान्तर गर्ने उपकरणलाई **विद्युत मोटर** भनिन्छ ।
- अल्टरनेटिङ् emf को मात्रा बढाउन वा घटाउन प्रयोग गरिने उपकरणलाई **ट्रान्सफरमर** भनिन्छ ।
- अल्टरनेटिङ् emf को मात्रा बढाउने स्टेपअप ट्रान्सफरमर हो ।
- अल्टरनेटिङ् emf को मात्रा घटाउने **स्टेप डाउन ट्रान्सफरमर** हो ।
- स्टेप अप ट्रान्सफरमरमा प्राइमरी भन्दा सेकेण्डरी क्वाइल सङ्ख्या धेरै हुन्छ भने स्टेप डाउन ट्रान्सफरमरमा प्राइमरी भन्दा सेकेण्डरी क्वाइल सङ्ख्या थोरै हुन्छ ।
- लोडले प्रयोग गर्ने शक्ति नै खपत हो ।

३. क्रियाकलापहरू :

प्रश्न : एउटा घरमा 60W का 10 ओटा चिमहरू 5 घण्टा, 1000W का एउटा हिटर 2 घण्टा, 7W को 10 ओटा CFL ६ घण्टा र 750W को एउटा राइस कुकर ३ घण्टा दैनिक प्रयोग गरिन्छ भने उक्त घरको मासिक विद्युत खपत कति हुन्छ ? प्रति युनिट रु 11.50 का दरले मासिक विद्युत महसुल कति हुन्छ ?

उत्तर :

विद्युत खपत =PNT

$$\begin{aligned} \text{दैनिक विद्युत खपत} &= \frac{(60 \times 10 \times 5 + 1000 \times 1 \times 2 + 7 \times 10 \times 6 + 750 \times 1 \times 3)}{1000} \text{ kw} \times \text{hr} \\ &= \frac{(60 \times 10 \times 5 + 1000 \times 1 \times 2 + 7 \times 10 \times 6 + 750 \times 1 \times 3)}{1000} \text{ kw} \times \text{hr} \\ &= \frac{(3000 + 2000 + 420 + 2250)}{1000} \text{ kw} \times \text{hr} \\ &= \frac{7670}{1000} \text{ kw} \times \text{hr} \end{aligned}$$

7.67 Units [1 Kw.Hr=1 Unit]

मासिक विद्युत खपत =7.67x30

=230.10 Unit

मासिक विद्युत महसुल= रु. 11.50x230.10

=रु.2646.15

प्रश्न : 1400W को भ्याक्युम क्लिनर 220V को लाइनमा जोडदा फ्यूज क्षमता कति हुनुपर्छ ?

उत्तर :

यहाँ, सामर्थ्य (P)=1400W

भोल्टेज (V)=220W

करेन्ट (I)= ?

$$P=I \times V$$

$$I=P/V=1400/220=6.36 \text{ A}$$

प्रयोग गर्नुपर्ने फ्यूजको क्षमता=7 A

प्रश्न : 220v प्राइमरी भोल्टेज भएको लाइनमा प्राइमरी फन्काहरू 1000 छन् भने 12v सेकेण्डरी भोल्टेज निकाल्न, सेकेण्डरी फन्काहरू कति हुनुपर्छ ?

उत्तर :

यहाँ,

$$\text{प्राइमरी भोल्टेज } (V_1)=220V$$

$$\text{प्राइमरी फन्काहरू } (N_1)=1000$$

$$\text{सेकेण्डरी भोल्टेज } (V_2)=12V$$

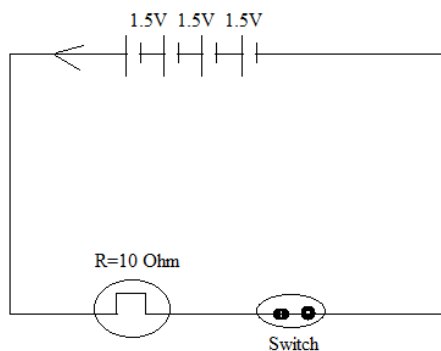
$$\text{सेकेण्डरी फन्काहरू } (N_2)=?$$

$$V_1/N_1 = V_2/N_2$$

$$V_1 N_2 = V_2 N_1$$

$$N_2 = V_2 N_1 / V_1 = 12 \times 1000 / 220 = 54.5 = 55$$

प्रश्न : दिइएको सर्किटमा बग्ने करेन्टको मात्रा निकाल्नुहोस् ।



उत्तर :

यहाँ,

$$\text{भोल्टेज } (v)=1.5 \times 4 \text{ V}$$

$$\text{अवरोध } (R)=10 \text{ Ohm}$$

$$\text{करेन्ट } (I)=?$$

$$V=IR$$

$$I=V/R=6/10=0.6 \text{ A}$$

प्रश्न : 220V, 2.2KW लेखिएको एउटा केटलीमा कति विद्युत प्रवाह हुन्छ ?

उत्तर :

यहाँ,

$$\text{भोल्टेज } (v)=220V$$

$$\text{विद्युत सामर्थ्य } (p)=2.2 \text{ KW}$$

$$=2.2 \times 1000w=2200W$$

$$\text{करेन्ट } (I)=?$$

$$P=I \times V$$

$$I=P/V=2200/220=10A$$

४. अभ्यासको लागि प्रश्नहरू :

- (क). खुला विद्युत परिपथको चित्र सहित परिभाषा लेख्नुहोस् ?
- (ख). विद्युत लोडको समानान्तर जडानको दुईओटा विशेषता लेख्नुहोस् ।
- (ग). सेलहरूको श्रेणीक्रम समूहीकरणको दुईओटा विशेषता लेख्नुहोस् ।
- (घ). एसी र डीसी विद्युत बिच २ ओटा भिन्नता लेख्नुहोस् ।
- (ङ). कुनै ठाउँमा वितरण भएको विद्युतको आवृत्ती ७० हर्ज भन्नाले के बुझिन्छ ?
- (च). स्विच जहिले पनि लाइभ लाइनमा जडान गरिन्छ, किन ?
- (छ). एक युनिट विद्युत खपत भन्नाले के बुझिन्छ ?
- (ज). तारको खोललाई विद्युत्ग्रीन बनाउनको दुईओटा कारणहरू लेख्नुहोस् ।
- (झ). फ्यूज भनेको के हो ? यसलाई के बाट बनाइन्छ ?
- (ञ). विद्युतको ताप असर भनेको के हो ?
- (ट). हिटिङ इलेमेन्ट भनेको के हो ? हिटरमा हिटिङ इलेमेन्टको रूपमा कुन तार प्रयोग गरिन्छ ?
- (ठ). फिलामेन्ट बल्बीमा कुन फिलामेन्ट प्रयोग गरिन्छ र किन ?
- (ड). फिलामेन्ट बल्बीमा नाइट्रोजन वा आर्गन भरिन्छ, किन ?
- (ढ). फ्लोरोसेन्ट बल्बीमा पारोको वाफ र फ्लोरोसेन्ट पाउडरको कार्य लेख्नुहोस् ।
- (ण). फिलामेन्ट बल्बी र फ्लोरोसेन्ट बल्बी बिच २ ओटा भिन्नता लेख्नुहोस् ।
- (त). फ्लोरोसेन्ट बल्बी जडान गर्न महँगो भए पनि यसलाई सस्तो प्रकाश असर उपकरण भनिन्छ, किन ?
- (थ). CFL को पुरा रूप लेख्नुहोस् ।
- (द). एनोडमा भएको परिक्षण नलीमा जम्मा भएको ग्यासको आयतन क्याथोड भएको परीक्षण नलीमा भन्दा किन कम हुन्छ ?
- (ध). विद्युत लेपन भनेको के हो ?
- (न). विद्युतमा चुम्बकीय असर हुन्छ भन्ने कुरा पत्ता लगाउने वैज्ञानिक को हुन् ?
- (प). विद्युत चुम्बक भनेको के हो ? सोलेनोइड केलाई भनिन्छ ?
- (फ). विद्युत चुम्बकको शक्ति बढाउने तिन उपायहरू लेख्नुहोस् ।
- (ब). विद्युत घण्टीको चित्र बनाउनुहोस् ।
- (भ). विद्युत चुम्बकीय उपपादन भनेको के हो ?
- (म). फाराडेको विद्युत चुम्बकीय उपपादनका नियमहरू लेख्नुहोस् ।
- (य). डाइनामो भनेको के हो ?
- (र). जेनेरेटरमा विद्युतको मात्रा बढाउन सकिने कुनै तिन उपायहरू लेख्नुहोस् ।
- (ल). मोटर असर र विद्युत मोटर बिच २/२ ओटा भिन्नता लेख्नुहोस् ।
- (व). स्टेप अप र स्टेप डाउन ट्रान्सफरमर बिच २/२ ओटा भिन्नता लेख्नुहोस् ।
- (श). ट्रान्सफरमरको कोर भनेको के हो ?
- (ष). ट्रान्सफरमरको कोरलाई वानिसले लेपिएको हुन्छ, किन ?
- (स). न्युट्रल तारलाई छुँदा हामीलाई झटका लाग्दैन, किन ?
- (ह). अर्थिङ्ग भनेको के हो ? अर्थिङ्ग किन गरिन्छ ?

५. नमुना प्रश्नोत्तर :

- (क) फ्यूज भनेको के हो ? ग्राहस्थ विद्युत परिपथमा चीमलाई कुन प्रकारले जडान गरिएको हुन्छ ? यस जडानबाट हुने दुईओटा फाइदाहरू लेख्नुहोस् । [1+1]
- (ख) ट्रान्सफरमरको परिभाषा लेख्नुहोस् । ट्रान्सफरमरको कोर किन लेमिनेसन गरिएको हुन्छ ? 60W का 10 ओटा बल्ब र 1500W का दुईओटा हिटरहरू प्रत्येक दिन २ घण्टाको दरले प्रयोग गरिएको छ । ३० दिनमा खपत हुने विद्युत युनिट पत्ता लगाउनुहोस् । [1+1+2.5]

उत्तर :

- (क). विद्युत परिपथमा आवश्यक भन्दा बढी विद्युत प्रवाह हुनबाट बचाउनको लागि प्रयोग गरिने मसिनो तारलाई फ्यूज भनिन्छ ।

गार्हस्थ्य विद्युत परिपथमा चिमलाई समानान्तर जडान गरिन्छ । यसबाट हुने दुई फाइदाहरू :

- (अ) कुनै चिम बिग्रिएमा पनि अन्य चिमले कार्य गरिरहन्छ ।
 (आ) सबै चिमको उज्यालोपना उही हुन्छ ।

- (ख) विद्युतको मात्रा बढाउन वा घटाउन प्रयोग गरिने उपकरणलाई ट्रान्सफरमर भनिन्छ । इन्पुट करेन्ट खेर जानबाट बचाउनको लागि ट्रान्सफरमरको कोर लेमिनेसन गरिएको हुन्छ ।

यहाँ,

$$P_1 = 60W \times 10 = 600W = 0.6KW$$

$$P_2 = 1500W \times 2 = 3000W = 3KW$$

$$P = P_1 + P_2$$

$$= 0.6 + 3KW$$

$$= 60h \text{ (प्रतिदिन २ घण्टा ३० दिनसम्म)}$$

$$\text{विद्युत खपत} = P \times T$$

$$\text{विद्युत खपत} = 3.6 \times 60 = 216.0 \text{ Unit [1 kw hr} = 1 \text{ Unit]}$$

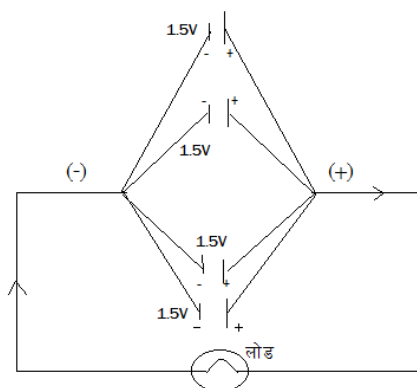
- २.(क). 1.5V को चारओटा सेलहरूलाई समानान्तर क्रममा जडान गरिएको विद्युत परिपथको चित्र कोर्नुहोस् । उक्त परिपथमा कति भोल्टेज हुन्छ ? करेन्ट, विद्युत, चाप र विद्युत सामर्थ्य बिच सम्बन्ध देखिने सूत्र लेख्नुहोस् ।

$$[1.5 + 1 + 1 = 3.5]$$

- (ख). फ्लेमिङको दायाँ हातको नियम लेख्नुहोस् । विद्युत् मोटर र डाइनामोबिचको एउटा फरक लेख्नुहोस् । 220v को सप्लाईमा 5A को फ्यूजले कतिओटा 60W का बल्बहरू थाप्न सक्छ ?

$$[1 + 1 + 2 = 4]$$

उत्तर : (क).



उक्त परिपथमा विद्युत् चाप 1.5V हुन्छ ।

$$P = VI$$

यहाँ,

$$P = \text{विद्युत् सामर्थ्य}$$

$$V = \text{विद्युत् चाप}$$

$$I = \text{विद्युत् करेन्ट}$$

- (ख). दायाँ हातको बुढी औंला, चोर औंला र माझी औंलालाई एक आपसमा लम्बरूपमा राख्दा बुढी औंलाले सूचालकको चाल र चोर औंलाले चुम्बकीय बल रेखा देखाउँदा माझी औंलाले विद्युतको दिशा देखाउने नियमलाई फ्लेमिङको दायाँ हातको नियम भनिन्छ ।

विद्युत् मोटरले विद्युत् शक्तिलाई गति शक्ति रूपान्तर गर्छ भने डाइनामोले गति शक्तिलाई विद्युत् शक्तिमा रूपान्तर गर्छ ।

यहाँ,

$$V=220V$$

$$P=60W$$

$$I=?$$

अब,

$$P=VI$$

or,

$$60=220 \times I$$

$$I=60/220$$

Now,

$$\text{बल्बको सङ्ख्या} = 5A/I$$

$$= 5 \times 22/6$$

$$= 18.33$$

18 ओटा बल्ब बाल्न मिल्छ ।

३.(क) गार्हस्थ्य विद्युत् जडान गर्दा कुन प्रकारको विद्युत् परिपथ बनाइन्छ ? यस्तो परिपथका दुईओटा फाइदाहरू लेख्नुहोस् । न्युट्रल तारलाई छुँदा विद्युत् झटका लाग्दैन, किन ? [1+2+1=4]

(ख). टङ्गस्टेन र नाइक्रोम तारमध्ये तपाईं कुन चाहिँ तारलाई बिजुलीको चिमभित्र राखिने फिलामेन्ट बनाउन प्रयोग गर्नुहुन्छ ? किन ? फिलामेन्टबाट विद्युत् प्रवाह हुँदा तातेर उज्यालो हुन्छ तर अन्य तारमा त्यस्तो हुँदैन, किन ? [1.5+2=3.5]

उत्तर :

(क) गार्हस्थ्य विद्युत् जडान गर्दा लोडहरूलाई समानान्तर जडानको विद्युत् परिपथ बनाइन्छ । यस परिपथका दुई फाइदाहरू :

- एउटा लोड विघ्रेपनि अरू लोडहरूले निरन्तर कार्य गरिरहन्छ ।

- एउटै भोल्टेजमा विभिन्न क्षमताका उपकरणहरू काम गर्छन् ।

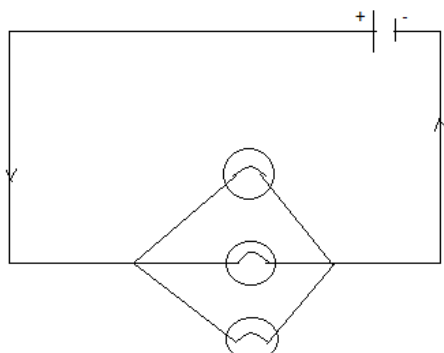
न्युट्रल तारले लोडमा प्रयोग भएर बाँकी रहेको न्यून विद्युत्लाई स्रोतमा पठाइ परिपथ पुरा गर्ने भएकोले यसमा झटका लाग्दैन ।

(ख) टङ्गस्टेन तारलाई बिजुलीको चिमभित्र प्रयोग गरिन्छ किनकि यस तारको अवरोध बढि हुन्छ र उच्च तापमा पग्लिने भएकोले मसिनो क्वाइलले विद्युत् शक्तिलाई प्रकाश शक्तिमा परिणत गर्छ र चिमभित्र रहेको नाइट्रोजन वा आर्गनसँग प्रतिक्रिया गर्दैन ।

टङ्गस्टेन फिलामेन्ट विद्युत् प्रवाह हुँदा तातेर उज्यालो हुन्छ तर अन्य तारमा हुँदैन किनकि यसको विद्युत् अवरोध र उम्लने तापक्रम अन्य तारको दाजोमा निकै बढी हुन्छ ।

४.(क) धारा विद्युत्को ताप असर भन्नाले के बुझिन्छ ? उदाहरणसहित लेख्नुहोस् । खर्चिलो भएपनि फिलामेन्ट बत्तीभन्दा फ्लोरोसेन्ट बत्ती नै किफायती हुनुका दुई प्रमुख कारणहरू केके छन् ? [1+1+2=4]

(ख) निम्न विद्युत् सर्किटको अध्ययन गरी सोधिएका प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् । [1.5+1.5=3]



- बिजुलीको चिमको सङ्ख्या घटाउँदा चिमको उज्यालोमा के हुन्छ ? किन ?

- यसरी चिमलाई जडान गर्दा हुने दुईओटा फाइदा कारणसहित लेख्नुहोस् ।

उत्तर :

(क). विद्युत् शक्ति ताप शक्तिमा रूपान्तर हुनुलाई धारा विद्युत्को ताप असर भनिन्छ । जस्तै : हिटर बाल्दा ताप उत्पन्न हुनु । फ्लोरेसेन्ट बत्ती फिलामेन्ट बत्ती भन्दा कम विद्युत शक्ति खपत गर्छ । त्यसै कारण फ्लोरेसेन्ट बत्ती, फिलामेन्ट बत्ती भन्दा किफायती हुन्छ ।

- फ्लोरेसेन्ट बत्तीले ३०% विद्युत् शक्तिलाई प्रकाश शक्तिमा रूपान्तर गर्छ ।
- फ्लोरेसेन्ट बत्तीको आयु लगभग ३००० घण्टा हुन्छ ।

(ख)

- उज्यालोमा परिवर्तन हुँदैन किनकि सबै चिममा समान भोल्टेज हुन्छ ।

फाइदाहरू :

- सबै लोडहरूले उल्टी नै क्षमताले कार्य गर्छन् ।
- फरक लोडहरूमा फरक स्विचहरू प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

५.(क) विद्युत् उपपादनको आधारमा वाइसाइकल डाइनामो र जेनेरेटरमा के भिन्नता पाइन्छ ? वाइसाइकल डाइनामोमा बढी वेगले विक्रो घुमाउँदा चिमको उज्यालोमा के असर हुन्छ ? किन ? डाइनामो कुन सिद्धान्तमा काम गर्दछ ? $[1+1.5+1=3.5]$

(ख) विद्युत् उपकरणको बाहिरी माग अर्थिङ गरिन्छ, किन ? 40W को ट्युबलाइटलाई 220V को लाइनमा जडान गर्दा कति विद्युत् बहन्छ ? $[2+2=4]$

उत्तर : (क).

वाइसाइकल डाइनामो	जेनेरेटर
यसमा थोरै इ.एम.एफ उपपादन हुन्छ ।	यसमा धेरै इ.एम.एफ उपपादन हुन्छ ।
चुम्बकको क्षमता कम हुन्छ ।	चुम्बकको क्षमता बढी हुन्छ ।

वाइसाइकल डाइनामोमा बढी वेगले विक्रो घुमाउँदा चिमको उज्यालोपन बढ्छ किनकि चुम्बक वेगले घुम्दा फ्लक्स परिवर्तनको दर बढी भई इन्ड्युस्ट इ.एम.एफ. बढि हुन्छ ।

डाइनामो फ्याराडेको नियममा आधारित हुन्छ ।

(ख). विद्युत् परिपथमा अर्थिङ गरेर उपभोक्तालाई विद्युत झटका लाग्नुबाट जोगाइन्छ । जब कुनै कारणवश उपकरणमा बगेको करेन्ट त्यसको बाहिरी भागमा रहेको धातुमा लीक हुन्छ र त्यस अवस्थामा अर्थ तारले ती विद्युतीय चार्जहरूलाई पृथ्वीमा पुऱ्याउँछ । यसले गर्दा उपभोक्ता त्यस धातुको भागको सम्पर्कमा आउँदा पनि विद्युत झटका लाग्दैन ।

$$P=40W$$

$$V=220V$$

$$I=?$$

अब,

$$P=IV$$

$$I=P/V$$

$$=40/220$$

$$0.18A$$

७. अभ्यासका लागि नमुना प्रश्नहरू :

१.(क) मोटर असर भन्नाले के बुझिन्छ ? विद्युत् मोटरको प्रमुख उपयोगिता के हो ? वाइसाइकल डाइनामोमा कसरी विद्युत् उत्पन्न हुन्छ ?

(ख) विद्युत् बिचछेदन भनेको के हो ? चाँदीको ओँठीमा सुनको जलप लगाउनु छ । यस कार्यका निम्ति खुल्ला विद्युत् परिपथको चित्र बनाउनुहोस् ।

२.(क). ट्रान्सफर्मरमा प्राइमरी क्वाइलको सङ्ख्या र सेकेण्डरी क्वाइलको सङ्ख्या कहिल्यै पनि बराबर हुँदैन, किन ? एउटा ट्रान्सफर्मरको प्राइमरी भोल्टेज 220V र प्राइमरी क्वाइलको फन्काको सङ्ख्या 770 छ भने सेकेण्डरी क्वाइलमा 120V emf प्राप्त गर्न सेकेण्डरी क्वाइलको फन्काको सङ्ख्या कति राख्नुपर्ला ?

- (ख) विद्युतीय उपकरणको सामर्थ्य भनेको के हो ? सामर्थ्य, भोल्टेज र करेन्टको सम्बन्धलाई सूत्रवद्ध गर्नुहोस् । विद्युत् चाप 220V भएको परिपथमा 10A को फ्यूज जडान गरिएको छ भने उक्त परिपथमा 10W को कतिओटा चिमहरू सुरक्षित तरिकाले बाल्न सकिन्छ ?
- ३.(क) अल्टरनेटिङ करेन्ट (AC) भनेको के हो ? काठमाडौंमा वितरण गरिएको अल्टरनेटिङ विद्युत्को आवृत्ति 50Hz छ भन्नुको अर्थ के हो ? के ट्रान्सफर्मरले डि.सी. भोल्टेज परिवर्तन गर्न सक्छ ? किन ?
- (ख) स्टेप अप ट्रान्सफर्मरमा सेकेण्डरी फन्काहरूको सङ्ख्या प्राइमरी फन्काको भन्दा 150 गुणा बढी छ । यदि उक्त ट्रान्सफर्मरको सेकेण्डरी फन्कामा 220V अल्टरनेटिङ करेन्ट उपपादित भइरहेको छ भने प्राइमरी फन्काको emf कति होला ? हिसाव गर्नुहोस् ।
- ४.(क) ट्रान्सफर्मरको सेकेण्डरी क्वाइलमा कसरी विद्युत् उपपादन हुन्छ ? स्टेप डाउन ट्रान्सफर्मरले के कार्य गर्दछ ? एउटा ट्रान्सफर्मरमा सेकेण्डरी फन्काहरू र प्राइमरी फन्काहरूको अनुपात 1:4 रहेको छ । यदि प्राइमरी भोल्टेज 220V छ भने सेकेण्डरी भोल्टेज पत्ता लगाउनुहोस् ।
- (ख) फिलामेन्ट वत्तीभित्र नाइट्रोजन ग्यास राखिएको हुन्छ । किन ? एउटा घरमा 40W को ४ ओटा ट्यूबलाइट दिनको ५ घण्टा बल्दछ भने प्रति महिना विद्युत् युनिट खपत निकाल्नुहोस् ।
- ५.(क) विद्युत् चुम्बकीय उपपादन भन्नाले के बुझिन्छ ? यसको एउटा उपयोगिता लेख्नुहोस् । विद्युत् चुम्बकीय उपपादनबाट उत्पन्न हुने विद्युत्को शक्ति बढाउने दुईओटा उपायहरू लेख्नुहोस् ।
- (ख) 220V को लाइनमा जोडिएको विद्युत् हिटरमा 10A करेन्ट बहन्छ भने उक्त हिटरमा दिनको ७ घण्टाको दरले एक महिना (३० दिन) सम्म चलाउँदा कति विद्युत् महसुल तिर्नुपर्ला ? एक युनिटको विद्युत् महसुल रु ९ छ ।

एकाइ : ५

पाठ : तत्त्वहरूको वर्गीकरण, रासायनिक प्रतिक्रिया तथा समीकरण, केही ग्यासहरू र हाइड्रोकार्बन र यसका यौगिकहरू

१. मुख्य पाठ्य वस्तु :

मेन्डेलिभको पेरियोडिक तालिका, आधुनिक पेरियोडिक तालिका, तत्त्वहरूको रासायनिक सक्रियता, रासायनिक प्रतिक्रियाको किसिम रासायनिक प्रतिक्रियामा असर पार्ने कारकहरू, सन्तुलित समीकरणबाट थाहा पाउन सकिने र नसकिने कुराहरू रासायनिक प्रतिक्रियाको दर, कार्बन डाइअक्साइड, एमोनिया, हाइड्रोकार्बन र तिनका किसिम, हाइड्रोकार्बनबाट रासायनिकहरू (अक्लोहल, ईथर, ग्लिसरोल)

२. जानैपर्ने कुराहरू :

तत्त्वहरूको वर्गीकरण

१. पेरियोडिक तालिका भन्नाले तत्त्वहरूलाई तिनीहरूको भौतिक तथा रासायनिक गुणहरूको आधारमा अर्थात् समानता र असमानताका आधारमा वर्गीकरण गरी बनाइएको तालिका भन्ने बुझिन्छ। यो विभिन्न group र period हरू मिलेर बनेको छ।

२. पेरियोडिक तालिकाको उपयोगिताहरू/महत्त्व :

I. तत्त्वहरूको साधारण गुण र विशेषता व्याख्या गर्न सकिन्छ।

II. तत्त्वहरूको संयुज्यता पत्ता लगाउन सकिन्छ।

III. तत्त्वहरूको तुलनात्मक अध्ययन गर्न सजिलो हुन्छ।

IV. भविष्यमा पत्ता लाग्ने नयाँ तत्त्वहरूको लागि स्थान दिन सजिलो हुन्छ।

३. पिरियड भन्नाले पेरियोडिक तालिकामा रहेका तत्त्वहरूको तेर्सो लहर भन्ने बुझिन्छ। पेरियोडिक तालिकामा जम्मा सातओटा पिरियडहरू रहेका छन्।

- पेरियोडिक तालिकामा मिल्दोजुल्दो गुण भएका तत्त्वहरूको ठाडो समूहलाई ग्रुप भनिन्छ। पेरियोडिक टेबलमा यस्ता १८ ओटा ठाडो महलहरू छन् जसलाई ८ ओटा समूहमा राखिएको छ।

४. पिरियड र ग्रुपबिच भिन्नता :

पिरियड	ग्रुप
<ul style="list-style-type: none">• यो पिरियोडिक तालिकाको तेर्सो लहर हो।• परमाणुको आकार बाँयाबाट दायाँ घट्दै जान्छ र धातुको सक्रियता घट्दै जान्छ र अधातुको सक्रियता बढ्दै जान्छ।	<ul style="list-style-type: none">• यो पेरियोडिक तालिकाको ठाडो महल हो।• परमाणुको आकार माथिबाट तल बढ्दै जान्छ र धातुको सक्रियता बढ्दै जान्छ र अधातुको सक्रियता घट्दै जान्छ।

५. मेन्डेलिभको पेरियोडिक नियम :

“तत्त्वहरूको भौतिक तथा रासायनिक गुण तिनीहरूको पारमाणविक भारहरूको पेरियोडिक कार्यस्वरूप हुन्छ।”

६. मेन्डेलिभको पेरियोडिक तालिकाको सबल पक्षहरू :

- तत्त्वहरूको व्यवस्थित अध्ययन।
- भविष्यमा पत्ता लाग्न सक्ने तत्त्वहरूका लागि खाली ठाउँ छोडिएको।
- सङ्कास्पद पारमाणविक भारहरूमा सुधार। जस्तै : Be, Pt आदि।

७. मेन्डेलिभको पेरियोडिक तालिकाका त्रुटिहरू :

- हाइड्रोजनको स्थान स्पष्ट थिएन।
- अल्काली धातु, सँग तामा, सुन चाँदी आदिजस्ता निष्क्रिय धातुहरू एउटै समूहमा थिए।

- समूह VIII मा तिनओटा तत्त्वहरू एउटै कोठामा राखिएका थिए ।
 - लान्थानाइडस् र एक्टिनाइड्सका लागि सुहाउँदो स्थान थिएन ।
 - आइसोटोपहरूका लागि स्थान छुट्याइएको थिएन ।
- ८. आधुनिक पेरियोडिक तालिका :**
यो आधुनिक पेरियोडिक नियमको आधारमा तत्त्वहरूलाई वर्गीकरण गरी बनाइएको तालिका हो ।
- ९. आधुनिक पेरियोडिक नियम :**
“तत्त्वहरूको भौतिक र रासायनिक गुण तिनीहरूको पारमाणविक सङ्ख्याको कार्यस्वरूप हुन्छ ।” यो नियम सन् १९१३ मा वैज्ञानिक हेनरी मोसलेले प्रतिपादन गरेका हुन् ।
- १०. आधुनिक पेरियोडिक तालिकाको विशेषताहरू :**
- यसमा सातओटा पिरियडहरू रहेका छन् ।
 - तत्त्वहरूलाई पारमाणविक सङ्ख्याको बढ्दो क्रममा मिलाएर राखिएको छ ।
 - निष्क्रिय ग्यासहरूलाई समूह VIII A (०-ग्रुप) मा राखिएको छ ।
- ११. विद्युत प्रवाह गर्नसक्ने तत्त्वहरूलाई धातु भनिन्छ ।** यिनीहरूको अन्तिम सेलमा एकदेखि तिनओटासम्म इलेक्ट्रोन रहेको हुन्छ र यिनीहरूले ती इलेक्ट्रोन गुमाएर धनविद्युतीय चार्जयुक्त आयोन बनाउँछन् । जस्तै : $Mg \rightarrow Mg^{++} + 2e^-$
- १२. आधुनिक पेरियोडिक टेबलको IA समूहका तत्त्वहरूलाई अल्काली धातु भनिन्छ ।** जस्तै : Na, Li, K आदि ।
- १३. आधुनिक पेरियोडिक टेबलको समूह IIA का धातुहरूलाई अल्कालाइन अर्थ धातु भनिन्छ ।** जस्तै : Be, Mg, Ca आदि ।
- १४. आधुनिक पेरियोडिक टेबलको VII A मा पर्ने तत्त्वहरूलाई हेलोजन भनिन्छ ।** जस्तै : F, Cl, Br, I आदि ।
- १५. विद्युत प्रवाह गर्न नसक्ने (ग्राफाइट बाहेक) तत्त्वहरूलाई अधातु भनिन्छ ।** यिनीहरूको अन्तिम सेलमा चार देखि आठओटा सम्म इलेक्ट्रोन रहेको हुन्छ । जस्तै : B, Cl आदि ।
- १६. धातु र अधातु दुवैका गुण देखाउने तत्त्वहरूलाई अर्धधातु भनिन्छ ।** जस्तै : C, Si, Ge आदि ।
- १७. आधुनिक पेरियोडिक तालिकाको समूह VIIIA (Zero Group) का तत्त्वहरू (He, Ne, Ar, Kr, Xe and Rn) लाई निष्क्रिय ग्यास भनिन्छ ।** यिनीहरूको बाहिरी सेल पूर्ण भएकाले यी ग्यासहरूको संयुज्यता शून्य हुन्छ । साधारण अवस्थामा यी तत्त्वहरूले रासायनिक प्रतिक्रियामा भाग लिदैनन् र निष्क्रिय रहन्छन् ।
- १८. सङ्क्रमण तत्त्व :**
आधुनिक पेरियोडिक तालिकाको s - ब्लक र p - ब्लकका बिचमा रहेका d-ब्लक अन्तर्गत पर्ने उपसमूह VI B देखि IIB र VIII का तत्त्वहरूलाई सङ्क्रमण तत्त्व भनिन्छ । यी तत्त्वहरूका अन्तिम दोस्रो कक्षका इलेक्ट्रोनहरू रासायनिक प्रतिक्रियाको क्रममा सक्रिय रहन सक्छन् ।
- १९. आधुनिक पेरियोडिक तालिकामा लान्थानम (La) भन्दा पछिका पारमाणविक सङ्ख्या 58 देखि 71 सम्मको चौधओटा तत्त्वहरूलाई लान्थानाइड्स भनिन्छ ।** यो तत्त्वहरूलाई f-block अन्तर्गत राखिएको छ ।
- २०. आधुनिक पेरियोडिक तालिकामा एक्टिनियम (Ac) भन्दा पछिका पारमाणविक सङ्ख्या 90 देखि 103 सम्मका चौधओटा तत्त्वहरूलाई एक्टिनाइड्स भनिन्छ ।** यी तत्त्वहरूलाई f-block अन्तर्गत लान्थानाइड्सको ठिक तल राखिएको छ । लान्थानाइड्स र एक्टिनाइड्सलाई Inner Transition Element पनि भनिन्छ ।
- २१. कुनै पनि तत्त्वको अन्य तत्त्वसँग संयोग गर्नसक्ने क्षमतालाई संयुज्यता भनिन्छ ।** जस्तै : हाइड्रोजनको संयुज्यता 1 हुन्छ र म्याग्नेसियमको संयुज्यता 2 हुन्छ ।
- २२. संयुज्यता सुचक इलेक्ट्रोन** भन्नाले तत्त्वको परमाणुको सबैभन्दा बाहिरी कक्षमा रहेको इलेक्ट्रोनको सङ्ख्या भन्ने बुझिन्छ । यिनीहरूमा नै तत्त्वको संयुज्यता निर्भर गर्दछ । जस्तै : Na को बाहिरी सेलमा एउटा इलेक्ट्रोन छ, त्यसैले यसको संयुज्यता एक हुन्छ । तत्त्वहरूको संयुज्यता निम्न तालिकाबाट पत्ता लगाउन सकिन्छ ।

भ्यालेन्स इलेक्ट्रोन	संयुज्यता
1	1
2	2
3	3
4	4
5	3,5
6	2,6
7	1
8	0,0

२३. यदि K सेलमा २ ओटा इलेक्ट्रोन भयो भने यो पूर्ण हुन्छ । यस्तो K सेलमा २ ओटा इलेक्ट्रोन भई बाहिरी सेल पूर्ण हुने नियमलाई अक्टेट नियम भनिन्छ ।

२४. कुनैपनि तत्त्वको रासायनिक प्रतिक्रियामा भाग लिनसक्ने स्वभाव वा गुणलाई नै सो तत्त्वको रासायनिक सक्रियता भनिन्छ । तत्त्वको सक्रियता निम्न कुराहरूमा निर्भर रहन्छ :

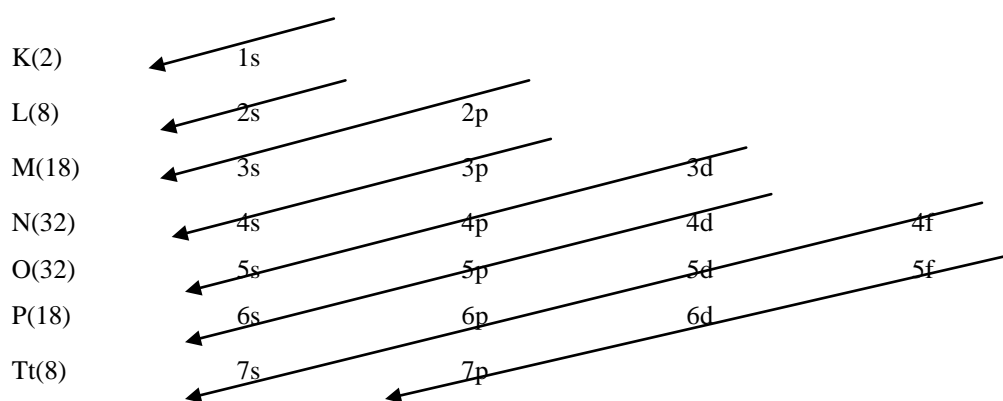
- संयुज्यता सुचक इलेक्ट्रोन
- परमाणुको साइज

२५. सेल, उपसेल र तिनीहरूमा रहने इलेक्ट्रोनको सङ्ख्याको बारेमा जानकारी :

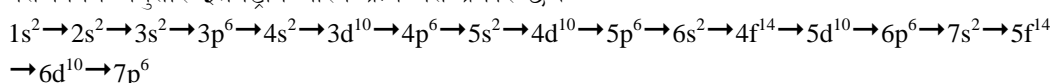
S.No.	Shell	Sub-shell	No.of electrons	Total no.of electrons
1.	K	s	2	=2
2.	L	s,p	2,6	=8
3.	M	s,p,d	2,6,10	=18
4.	N	s,p,d,f	2,6,10,14	=32

Where, s=Sharp, p=Principal, d=diffused, f=Fundamental

२६. तत्त्वको परमाणुमा रहेको इलेक्ट्रोनलाई विभिन्न सेल र उपसेलमा वितरण गर्ने प्रक्रियालाई इलेक्ट्रोन विन्यास भनिन्छ । इलेक्ट्रोन विन्यासका लागि **Aufbau's principle** लाई आधार मानिएको छ । यस सिद्धान्तअनुसार “सामान्य अवस्थामा रहेका इलेक्ट्रोनहरूले जहिलेपनि बढ्दो शक्तिक्रमका उपसेलहरू ओगट्न खोज्दछन् जुन यस प्रकार रहेको छ :



यस नियम अनुसार इलेक्ट्रोन भरिने क्रम यस प्रकार छ ।



जस्तै : Potassium (K)(19) = $1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^2 3p^6, 4s^1$

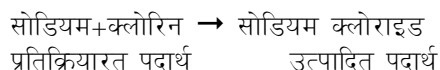
=K	L	M	N
=1	8	8	1

रासायनिक प्रतिक्रिया

१. रासायनिक प्रतिक्रिया भन्नाले रासायनिक परिवर्तनको क्रममा प्रतिक्रियारत पदार्थहरूको परमाणु र अणुहरूबिच हुने साटफेर, संगठन वा विघटन भन्ने बुझिन्छ। यसलाई शब्द समीकरण र सूत्र समीकरणले जनाइन्छ।

२. रासायनिक प्रतिक्रियामा भाग लिने पदार्थलाई **प्रतिक्रियारत पदार्थ** भनिन्छ भने रासायनिक प्रतिक्रियाको फलस्वरूप बन्ने नयाँ पदार्थलाई **उत्पादित पदार्थ** भनिन्छ।
समीकरण लेख्दा प्रतिक्रियारत पदार्थलाई वाण चिन्हको बाँयातिर र उत्पादित पदार्थलाई दायाँतिर लेखिन्छ।

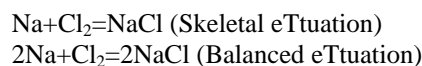
जस्तै :



३. **सन्तुलित रासायनिक समीकरण :**

प्रतिक्रियारत पदार्थहरूमा भाग लिने प्रत्येक तत्त्वका परमाणु सङ्ख्या र उत्पादित पदार्थहरूमा सोहि तत्त्वहरूको परमाणुको सङ्ख्या बराबर हुने गरी लेखिएको समीकरणलाई सन्तुलित सूत्र समीकरण भनिन्छ।

जस्तै :



४. **रासायनिक प्रतिक्रियाका कारक तत्त्वहरू :**

- ताप, विद्युत वा प्रकाश शक्ति
- सम्पर्क
- घोल रूपमा मिसाउनाले
- चाप
- उत्प्रेरक

५. रासायनिक प्रतिक्रियाको दरलाई प्रभाव पार्ने तत्त्वहरूलाई उत्प्रेरक भनिन्छ। यो सकारात्मक र नकारात्मक गरी दुई प्रकारको हुन्छ।

जस्तै :

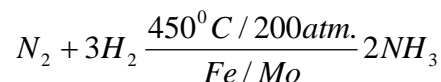
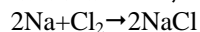
हाइड्रोजन पेरोक्साइडको विभाजन प्रतिक्रियामा प्रयोग हुने उत्प्रेरकहरू :

- MnO_2 (सकारात्मक)
- Glycerene (नकारात्मक)

६. रासायनिक प्रतिक्रियाका किसिमहरू :

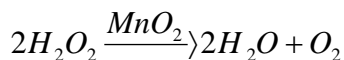
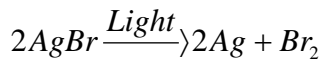
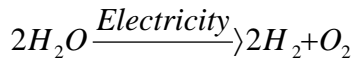
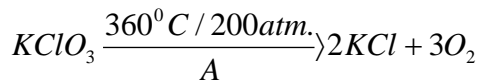
- संयोजन प्रतिक्रिया
- बिच्छेदन प्रतिक्रिया
- विस्थापन प्रतिक्रिया
- अम्ल क्षार प्रतिक्रिया

७. दुई वा दुईभन्दा बढी अणुहरू मिली एउटा नयाँ यौगिक बन्ने रासायनिक प्रतिक्रियालाई **संयोजन प्रतिक्रिया** भनिन्छ। जस्तै :



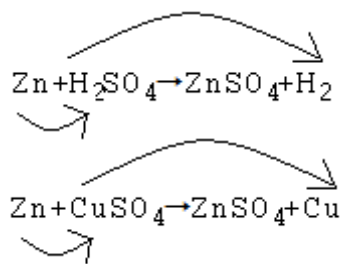
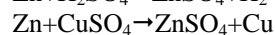
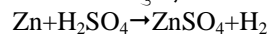
८. एक किसिमको अणु दुई वा दुईभन्दा बढी किसिमको अणुमा विभाजित हुने रासायनिक प्रतिक्रियालाई **बिच्छेदन प्रतिक्रिया** भनिन्छ। ताप, विद्युत, प्रकाश, उत्प्रेरक आदिका कारणले यस प्रकारको प्रतिक्रिया हुन्छ।

जस्तै :



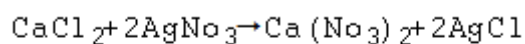
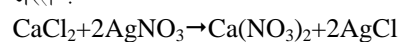
९. यस्तो रासायनिक प्रतिक्रिया जसमा अणुको रेडिकललाई अर्को तत्त्व वा रेडिकलले विस्थापन गरेको हुन्छ त्यस रासायनिक प्रतिक्रियालाई **विस्थापन प्रतिक्रिया** भनिन्छ । विस्थापन प्रतिक्रिया दुई प्रकारका हुन्छन् ।

(i). एकल विस्थापन प्रतिक्रिया : यस्तो विस्थापनमा यौगिकको एउटा तत्त्वलाई अर्को तत्त्वले विस्थापित गरेको हुन्छ । जस्तै :



(ii). दोहोरो विस्थापन प्रतिक्रिया : यस्तो विस्थापनमा दुईओटा यौगिकहरूबिच तत्त्व वा रेडिकल साट्फेर भएको हुन्छ ।

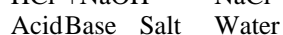
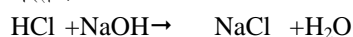
जस्तै :



१०. अम्लक्षार प्रतिक्रिया (निराकरण प्रतिक्रिया)

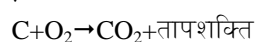
अम्ल र क्षारबिच रासायनिक प्रतिक्रिया भई लवण र पानी बन्ने रासायनिक प्रतिक्रियालाई अम्लक्षार प्रतिक्रिया भनिन्छ । यसलाई निराकरण प्रतिक्रिया पनि भनिन्छ ।

जस्तै :



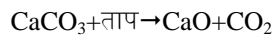
११. तापदायक प्रतिक्रिया प्रतिक्रिया हुँदा ताप शक्ति उत्पन्न हुन्छ ।

जस्तै :



१२. तापशोषक प्रतिक्रिया प्रतिक्रिया गराउन ताप शक्ति आवश्यक पर्छ ।

जस्तै :



१३. सन्तुलित रासायनिक समीकरणबाट थाहा पाइने जानकारीहरू :

- प्रतिक्रियामा भाग लिने र बन्ने पदार्थहरूको नाम र अणु शूत्र ।
- प्रतिक्रियामा भाग लिने र बन्ने पदार्थको अणु र परमाणुको सङ्ख्या ।
- रासायनिक प्रतिक्रियाको किसिम ।
- प्रतिक्रियामा भाग लिने र बन्ने पदार्थहरूको अणुहरूको अनुपात ।

१४. रासायनिक समीकरणको सिमितता :

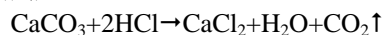
- प्रतिक्रियारत र उत्पादित पदार्थको भौतिक अवस्था ।
- प्रतिक्रिया सुरु हुन लाग्ने समय ।
- प्रतिक्रिया सुरु हुन लाग्ने दर ।
- प्रतिक्रियारत पदार्थहरूको गाढापन वा फिक्कापन ।

केही ग्यासहरू :

१. प्रयोगशालामा कार्बनडाइअक्साइड ग्यास बनाउन आवश्यक पर्ने सामग्री र रसायनहरू :

उल्फबोटल, थिसल फनेल, डेलिभरी नली, ग्यास जार, चुनढुङ्गाका टुक्राहरू, फिक्का हाइड्रोक्लोरीक अम्ल

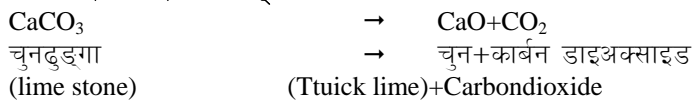
सिद्धान्त :



२. कार्बन डाइअक्साइड परीक्षण गर्ने तरिका :

- ग्यास भएको ग्यासजारभित्र बलीरहेको सलाईको काँटी लग्दा निम्छ ।
- पानीमा भिजाएको निलो लिटमस पेपरलाई ग्यासमा राख्दा रातो रङमा परिणत हुन्छ ।
- बलिरहेको म्याग्नेसियम रिबनलाई ग्यासमा लग्दा निरन्तर रूपमा बलिरहन्छ ।

३. कार्बन डाइअक्साइडको औद्योगिक उत्पादन



४. कार्बनडाइअक्साइडका भौतिक गुणहरू

- यो ग्यास रङहीन, गन्धहीन र स्वादहीन हुन्छ ।
- यो ग्यास हावा भन्दा गह्रौं हुन्छ ।
- यसले भिजेको निलो लिटमसलाई रातो बनाउँछ ।
- यो ग्यास पानीमा कम मात्रामा घुल्छ ।

५. कार्बन डाइअक्साइडका रासायनिक गुणहरू :

- पानीसँग प्रतिक्रिया गरी कार्बोनिक अम्ल बनाउँछ ।
$$\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$$
- बलिरहेको म्याग्नेसियमसँग प्रतिक्रिया गराउँदा म्याग्नेसियम अक्साइड र कार्बन बन्छ ।
$$2\text{Mg} + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{MgO} + \text{C}$$
- चुनपानीमा केहीबेरसम्म पठाउँदा चुनपानी दुधिलो देखिन्छ तर धेरै बेरसम्म चुनपानीमा पठाएमा दुधिलो रङ हराएर जान्छ ।
$$\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} \text{ (Milky Colour)}$$

$$\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Ca(HCO}_3)_2 \text{ (Colourless)}$$

६. कार्बन डाइअक्साइड ग्यासको उपयोगिता :

- विरुवाले खाना बनाउने कार्यमा प्रयोग गर्दछन् ।
- आगो निभाउने कार्यमा प्रयोग गरिन्छ ।
- सुख्खा बरफ (dry ice) बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।
- युरिया र लुगा धुने सोडा उत्पादन गरिन्छ ।

- उखुबाट चिनी प्रशोधन गर्ने कार्बोनेसन प्रक्रियामा पनि प्रयोग गरिन्छ ।
७. कार्बोजिन :
- 30% कार्बन डाइअक्साइड र 70% अक्सिजनको मिश्रणलाई कार्बोजिन भनिन्छ । यसलाई रेडिएशन थेरापी, ट्युमर तथा निमोनिया रोगको उपचारमा प्रयोग गरिन्छ ।
८. प्रयोगशालामा एमोनिया ग्यास बनाउन आवश्यक पर्ने सामग्री तथा रसायनहरू :
- हार्डग्लास टेस्टट्युब, डेलिभरी ट्युब, ग्यास जार, स्ट्याण्ड, तापको स्रोत, एमोनियम क्लोराइड (NH_4Cl), क्याल्सियम हाइड्रोक्साइड ($\text{Ca}(\text{OH})_2$)
९. एमोनियम क्लोराइड र क्याल्सियम हाइड्रोक्साइडको मिश्रणलाई हार्डग्लास टेस्ट ट्युबमा राखेर तताई प्रयोगशालामा एमोनिया ग्यास तयार गर्न सकिन्छ ।
- $$2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{NH}_3$$
१०. एमोनिया ग्यास परीक्षण गर्ने तरिका :
- पानीले भिजेको रातो लिटमस पेपरलाई एमोनिया ग्यासमा केही बेर राख्दा निलो रङमा परिणत हुन्छ ।
 - गाढा HCl मा डुबाइएको ग्लास रडलाई एमोनिया ग्यासले भरिएको ग्यास जारमा लम्दा एमोनियम क्लोराइड सेतो बाक्लो धुवाँ निस्कन्छ ।
 - $\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$ (White)
११. औद्योगिक उत्पादन :
- $$\text{N}_2 + \text{H}_2 \xrightarrow[\text{Fe / Mo}]{500^\circ\text{C} / 200 - 500\text{atm}} 2\text{NH}_3 \uparrow$$
१२. भौतिक गुणहरू :
- यो रङहीन ग्यास हो । यसको गन्ध कडा र पिरो हुन्छ ।
 - यो हावाभन्दा हलुका हुन्छ ।
 - यो पानीमा अत्यन्तै घुलनशील हुन्छ ।
१३. रासायनिक गुणहरू :
- पानीसँग प्रतिक्रिया गरी एमोनियम हाइड्रोक्साइड बनाउँदछ । $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_4\text{OH}$
 - नाइट्रिक अम्लसँग प्रतिक्रिया गरी एमोनियम नाइट्रेट बनाउँदछ । $\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3$
 - हाइड्रोक्लोरिक अम्लसँग प्रतिक्रिया गरी एमोनियम क्लोराइड बनाउँदछ । $\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$
 - अक्सिजनसँग प्रतिक्रिया गरी शुद्ध नाइट्रोजन बनाउँदछ । $4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
 - CO_2 सँग प्रतिक्रिया गरी युरिया बनाउँदछ ।
- $$\text{CO}_2 + 2\text{NH}_3 \xrightarrow{1500^\circ\text{C}} \text{NH}_2 - \text{CO} - \text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O}$$
१४. उपयोगिता :
- नक्शाको ब्लु प्रिन्ट निकाल्न ।
 - रेफ्रिजेरेटिङको लागि ।
 - युरिया लगायत नाइट्रोजन युक्त रासायनिक मल बनाउन ।
 - सोडा आदि बनाउन ।
 - Rayon तथा Nylon को उत्पादनको लागि ।

कार्बन र यसका यौगिकहरू :

१. हाइड्रोकार्बन

कार्बन र हाइड्रोजनको मिलेर बनेका यौगिकहरूलाई हाइड्रोकार्बन भनिन्छ । जस्तै : मिथेन, इथेन, एसिटार्ईलिन आदि ।

हाइड्रोकार्बन मुख्यतः दुई प्रकारका हुन्छन् :

- संतृप्त हाइड्रोकार्बन
- असंतृप्त हाइड्रोकार्बन

२. सन्तृप्त हाइड्रोकार्बनमा कार्बनहरूबिच एउटै मात्र बोनड (c-c) रहेको हुन्छ । यिनलाई अल्केन पनि भनिन्छ । जस्तै : मिथेन (CH_4), इथेन (C_2H_6), प्रोपेन (C_3H_8) आदि । सन्तृप्त हाइड्रोकार्बनको सामान्य सूत्र $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ हो । जहाँ n भनेको कार्बनको सङ्ख्या हो ।
३. असन्तृप्त हाइड्रोकार्बनमा कार्बन-कार्बनहरूको बिचमा दुई वा तिनओटा बोनड रहेका हुन्छन् । यी दुई प्रकारका हुन्छन् । ती हुन् अल्किन र अल्काइन ।
४. अल्किनको कार्बन-कार्बन बिचमा दुईओटा बोनड रहेको हुन्छ । यसको सामान्य सूत्र C_nH_{2n} हो । यिनलाई ओलेफिन्स पनि भनिन्छ । जस्तै : इथिन (C_2H_4), प्रोपिन (C_3H_6) आदि ।
५. अल्काइनको कार्बन कार्बनको बिचमा तिनओटा बोनड रहेको हुन्छ । यसको सामान्य सूत्र $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ हो । जस्तै : एसिटाइलिन (C_2H_2)
६. होमोलोगस शृङ्खला एउटै सामान्य सूत्रमा बाँधिन सक्ने हाइड्रोकार्बनको समूहलाई होमोलोगस शृङ्खला भनिन्छ ।

७. हाइड्रोकार्बनलाई नामाकरण गर्ने सरल तरिका :

- हाइड्रोकार्बनमा भएका कार्बनको सङ्ख्याको आधारमा सर्वप्रथम Word root kTf लगाउने जस्तै :
 कार्बनको सङ्ख्या Word root
 C-1 Meth
 C-2 Eth
 C-3 Prop
 C-4 But
 C-5 Pent
 C-6 Hex
 C-7 Hept
 C-8 Oct
 C-9 Non
 C-10 Dec
- यसरी हाइड्रोकार्बनमा भएको word root kTf लगाइसकेपछि ane(alkane), ene(alkene) र yne(alkyne) थप्नुपर्दछ ।
- सन्तृप्त हाइड्रोकार्बन : सन्तृप्त हाइड्रोकार्बनको नामाकरण नग्न word root को पछि -ane थप्नुपर्दछ ।

अणुसूत्र	कार्बनको सङ्ख्या	Word root	Suffix	IUPAC Name
CH_4	n=1	Meth	-ane	Methane
C_2H_6	n=2	Eth	-ane	Ethane
C_3H_8	n=3	Prop	-ane	Propane
C_4H_{10}	n=4	But	-ane	Butane
C_5H_{12}	n=5	Pent	-ane	Pentane
C_6H_{14}	n=6	Hex	-ane	Hexane
C_7H_{16}	n=7	Hept	-ane	Heptane
C_8H_{18}	n=8	Oct	-ane	Octane
C_9H_{20}	n=9	Non	-ane	Nonane
$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	n=10	Dec	-ane	Decane

• असन्तृप्त हाइड्रोकार्बन :

○ अल्किन : नामाकरण गर्न word root को पछि -ene थप्नुपर्छ । जस्तै : C_nH_{2n}

अणुसूत्र	कार्बनको सङ्ख्या	Word root	Suffix	IUPAC Name
C_2H_4	n=2	Eth.	-ene	Ethene
C_3H_6	n=3	Prop.	-ene	Propene
C_4H_8	n=4	But.	-ene	Butene
C_5H_{10}	n=5	Pent.	-ene	Pentene

○ अल्काइन : नामाकरण गर्न word root को पछि -yne थप्नुपर्छ । जस्तै : C_nH_{2n-2}

अणुसूत्र	कार्बनको सङ्ख्या	Word root	Suffix	IUPAC Name
C_2H_2	N=2	Eth	-ene	Ethyne
C_3H_4	N=3	Prop	-ene	Propyne
C_4H_6	N=4	But	-ene	Butyne
C_5H_8	N=5	Pent	-ene	Pentyne

८. IUPAC System

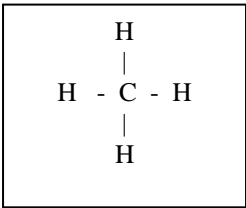
IUPAC को पूरा रूप International Union of Pure and Applied Chemistry हो ।

कन्डेन्सड सूत्र	साधारण नाम	IUPAC Name
$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$	n-Butane	Butane
$CH_3-CH=CH_2$	Propylene	Propene
$CH \equiv CH$	Acetylene	Ethyne

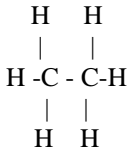
९. मिथेन (Methane) :

अणुसूत्र : CH_4

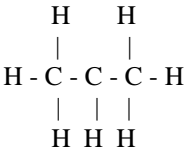
सबै भन्दा सरल एलिफाटिक हाइड्रोकार्बन हो । यो सन्तृप्त हाइड्रोकार्बनको पहिलो सदस्य हो । यो ग्यास तेलको शुद्धीकरण गर्दा, प्राकृतिक ग्यास, कोइलाखानी तथा गोबर ग्यासमा समेत पाइन्छ ।

संरचनात्मक सूत्र	उपयोगिताहरू
	<ul style="list-style-type: none"> घरेलु इन्धनको रूपमा प्रयोग गर्न सकिन्छ । हाइड्रोजनको औद्योगिक उत्पादन गर्न प्रयोग गरिन्छ । छाप्ने मसी र रङ बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।

१०. इथेन (C_2H_6):

संरचनात्मक सूत्र	उपयोगिताहरू
	<ul style="list-style-type: none"> तापको स्रोतको रूपमा प्रयोग गरिन्छ । विभिन्न प्रकारका प्राङ्गारीक यौगिक बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।

११. प्रोपेन (C_3H_8):

संरचनात्मक सूत्र	उपयोगिताहरू
	<ul style="list-style-type: none"> यो ग्यास अत्यन्त प्रज्वलनशील हुनाले इन्धनको रूपमा प्रयोग गरिन्छ । पेट्रोलियम उद्योगहरूमा चिस्याउने कार्यमा पनि यस ग्यासको प्रयोग गरिन्छ ।

१२. ब्यूटेन (C₄H₁₀):

ब्यूटेन अल्केन शृङ्खलाको चौथो सदस्य हो। यो पेट्रोलियम खानीमा पाइन्छ। यसका दुईओटा आइसोमरहरू छन्। ती हुन् : ब्यूटेन र आइसो ब्यूटेन।

नाम	आणविक सूत्र	कन्डेन्सड सूत्र	संरचनात्मक सूत्र
N-Butane	C ₄ H ₁₀	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃	<pre> H H H H | | | | H - C - C - C - C - H | | | | H H H H </pre>
ISO-Butane	C ₄ H ₁₀	<pre> CH₃ | CH₃-CH₂-CH₂ </pre>	<pre> H | H-C-H H H | | | C-H H - C - C - C - H | | | H H H </pre>

उपयोगिताहरू :

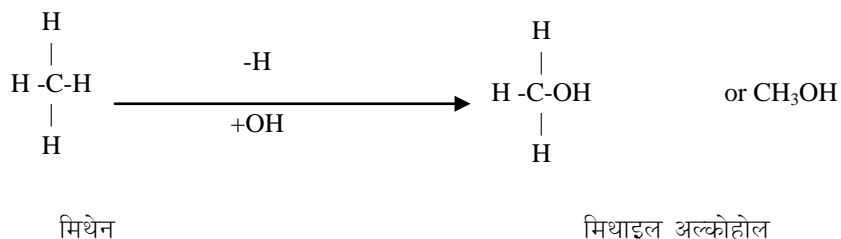
- चाप दिएमा यो ग्यास सजिलै तरल हुने हुनाले यसलाई मिथेनसँग मिसाई LPG बनाइन्छ। जुन ग्यास इन्धनको रूपमा प्रयोग गरिन्छ।
- सिन्थेटिक रबर बनाउन कच्चा पदार्थको रूपमा प्रयोग गरिन्छ।

१३. अल्कोहल

प्राङ्गारीक यौगिकमा हाइड्रोक्सिल ग्रुप (-OH) रहेको छ भने त्यसलाई अल्कोहल भनिन्छ। मिथेनबाट बन्ने अल्कोहललाई मिथाईल अल्कोहल (CH₃OH) र इथेनबाट बन्ने अल्कोहललाई इथाइल अल्कोहल (C₂H₅OH) भनिन्छ। साधारणतया दैनिक जीवनमा अल्कोहल भन्नाले इथाइल अल्कोहल (C₂H₅OH) लाई जनाउँछ। यसलाई इथानोल पनि भनिन्छ।

१४. मिथाइल अल्कोहल (CH₃OH) :

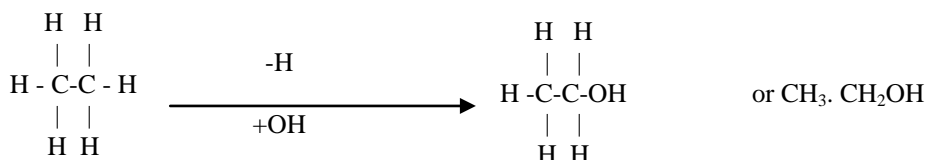
रासायनिक प्रतिक्रियाद्वारा मिथेनको एउटा हाइड्रोजनलाई एउटा -OH रेडिकलले विस्थापित गर्दा मिथाइल अल्कोहल तयार गरिन्छ।



उपयोगिता :

- रङ्ग, परफ्युम, औषधि तथा सिन्थेटिक कपडा बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।
- घोलकको रूपमा प्रयोग गरिन्छ ।
- धुवाँ कम दिने हुनाले तापको स्रोतको रूपमा स्पिट ल्याम्पमा प्रयोग गरिन्छ ।

१५. इथाइल अल्कोहोल (C_2H_5OH) :



इथेन

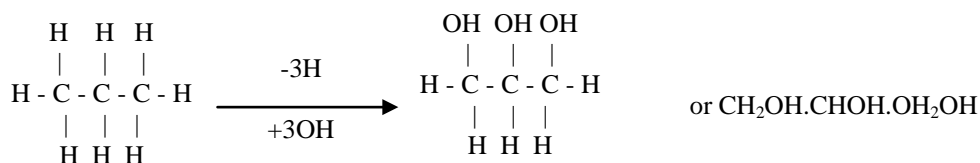
इथाइल अल्कोहोल

उपयोगिता :

- मादक पेय पदार्थको रूपमा प्रयोग गर्न सकिन्छ ।
- खोटो, बोसो, तेल आदि घुलाउन घोलकको रूपमा प्रयोग गरिन्छ ।
- विद्युत्त, भार्निश, औषधि, साबुन, सिन्थेटिक रबर आदि बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।
- अस्पताल, स्वास्थ्य चौकीमा घाउ, सिरिन्ज आदि सफा गर्न प्रयोग हुन्छ ।

१६. ग्लिसरोल ($CH_2OH \cdot CHOH \cdot CH_2OH$) :

ग्लिसरोल एउटा ट्राइहाइड्रिक अल्कोहल हो । प्रोपेनबाट निम्नानुसार ग्लिसरोल बनाउन सकिन्छ ।



प्रोपेन

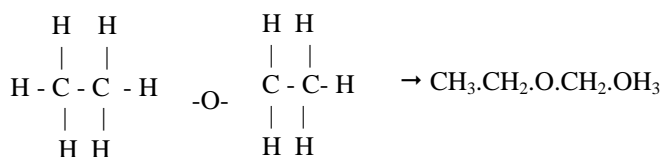
ग्लिसरोल

उपयोगिता :

- छालालाई फुट्नबाट जोगाउन प्रयोग गरिन्छ ।
- उच्चस्तरको ट्वाइलेट साबुन तथा कस्मेटिकका सामानहरू बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।
- औषधि, प्रिन्टिङ्ग मसी र स्ट्याम्प प्याडको मसी बनाउन ग्लिसरोलको प्रयोग गरिन्छ ।
- सुर्ती, फलफुल र खाद्य पदार्थहरूलाई नसुकाई तथा नकुहाइ राख्नको लागि प्रयोग गरिन्छ ।

१७. इथर/डाइथाइल इथर ($C_2H_5OC_2H_5$) :

प्राङ्गारिक यौगिकमा -O- समूह रहेको छ भने त्यसलाई इथर भनिन्छ । डाइमिथाइल इथर (CH_3OCH_3) र डाइइथाइल इथर ($C_2H_5OC_2H_5$) यसका उदाहरण हुन् । साधारणतया डाइइथाइल इथरलाई नै इथर भनिन्छ ।



उपयोगिता :

- ज्यादा वाष्पशील भएकोले चिस्याउने पदार्थको रूपमा प्रयोग गरिन्छ ।
- सानो तीतो धाउ खटिरा चिर्दा दुखेको थाहा नपाउने औषधिको रूपमा प्रयोग गरिन्छ ।
- घोलकको रूपमा प्रयोग गरिन्छ ।

अभ्यासका लागि प्रश्नहरू :

- पेरियोडिक तालिका भनेको के हो ? मेन्डेलिभको पेरियोडिक नियम लेख्नुहोस् ।
- मेन्डेलिभले कुन आधारमा पेरियोडिक तालिकाको निर्माण गरे ? यस पेरियोडिक तालिकामा भएका त्रुटिहरू केके हुन् ?
- मेन्डेलिभले आफ्नो पेरियोडिक तालिकामा खालि ठाउँ किन राखेका थिए ?
- आधुनिक पेरियोडिक तालिकाको आधार के हो ?
- आधुनिक पेरियोडिक नियम लेख्नुहोस् ।
- आधुनिक पेरियोडिक तालिकामा ग्रुप र पिरियड भनेको के हो ?
- सङ्क्रमण धातुहरू भनेको के हो ?
- ल्यान्थानाइड्स र एक्टिनाइड्स तत्त्व भनेको के हो ?
- आधुनिक पेरियोडिक तालिकाको समूह IA का तत्त्वहरूलाई किन अल्काली धातु भनिन्छ ?
- s-ब्लक र p-ब्लक तत्त्वहरूबिच कुनै दुईओटा फरकहरू देखाउनुहोस् ।
- तत्त्वहरूलाई कुन गुणको आधारमा धातु, अधातु र अर्धधातुमा विभाजन गरिएको छ ?
- कारण दिनुहोस् :
 - सल्फरलाई आधुनिक पेरियोडिक तालिकाको p-block मा राखिएको छ, किन ?
 - सोडियम भन्दा पोट्यासियम बढी सक्रिय हुन्छ, किन ?
 - सोडियम धातु हो जब कि क्लोरिन एउटा अधातु हो किन ?
 - क्याल्सियम एउटा s-block तत्त्व हो किन ?
- हाइड्रोजनलाई आधुनिक पेरियोडिक तालिकाको पहिलो समूहमा राखिएको छ, किन ?
- पोट्यासियम र ब्रोमिन परमाणुको इलेक्ट्रोन विन्यास उपकक्षको आधारमा लेख्नुहोस् ।
- तत्त्वहरूको संयुज्यता भनेको के हो ? तत्त्वहरूको संयुज्यता कसरी पत्ता लगाइन्छ ?
- क्लोरिन भन्दा फ्लोरीन बढी सक्रिय हुनुको कारण के हो ?
- आधुनिक पेरियोडिक तालिकाको बाँया देखि दायाँसम्म जाँदा तत्त्वहरूको धातु गुणमा केकस्तो असर आउँछ ? लेख्नुहोस् ।
- आधुनिक पेरियोडिक तालिकाको ग्रुप IIIA मा पर्ने तत्त्वहरूको संयुज्यता कति हुन्छ ? कारण सहित लेख्नुहोस् ।
- शैक्षिक जनशक्ति विकास केन्द्रद्वारा तयार पारिएको रेडियो कार्यक्रम “तत्त्वहरूको वर्गीकरण-शिक्षक विजयकान्त मिश्र” सुन्नुहोस् ।
- पाठ्य पुस्तकमा समावेश गरिएका क्रियाकलापहरूको अध्ययन गर्नुहोस् ।
- हाम्रो दैनिक जीवनमा देखिने पाँचओटा रासायनिक परिवर्तनहरूको उल्लेख गर्नुहोस् ।
- प्रतिक्रियारत पदार्थ, उत्पादित पदार्थ तथा उत्प्रेरकको परिभाषा दिनुहोस् ।

२३. तलका कथनहरूलाई पहिला शब्द समीकरण त्यस पछि संतुलित सूत्र समीकरणको रूपमा लेख्नुहोस् ।
 (क). सल्फरलाई हावामा बाल्दा सल्फर डाइअक्साइड उत्पन्न हुन्छ ।
 (ख). मर्क्युरिक अक्साइडलाई बेसरी तताउँदा यो मर्करी तथा अक्सिजनमा टुक्रिन्छ ।
 (ग). फलामले अक्सिजन सँग प्रतिक्रिया गरी फेरिक अक्साइडको निर्माण गर्छ ।
 (घ). सोडियमले पानीसँग प्रतिक्रिया गरी कस्टिक सोडा तथा हाइड्रोजनको निर्माण गर्छ ।
२४. तलका शब्द समीकरणहरूलाई सन्तुलित सूत्र समीकरणमा बदल्नुहोस् :
 (क). क्याल्सियम बाइकार्बोनेट \rightarrow चुन+पानी+कार्बन डाइअक्साइड
 (ख). सल्फ्यूरिक अम्ल+आल्मुनियम \rightarrow आल्मुनियम सल्फेट+हाइड्रोजन
 (ग). कस्टिक पोटास+हाइड्रोक्लोरिक अम्ल \rightarrow पोटासियम क्लोराइड+पानी
 (घ). एमेनिया +हाइड्रोजनक्लोराइड \rightarrow एमोनियम क्लोराइड
२५. रासायनिक प्रतिक्रियालाई असर पार्ने कुनै चारओटा कारक तत्वहरूको नाम लेख्नुहोस् ।
 २६. संयोजन तथा विभाजन प्रतिक्रियाबिच उदाहरण सहित फरक देखाउनुहोस् ।
 २७. विस्थापन प्रतिक्रिया भनेको के हो ? यो कति प्रकारको हुन्छ ? प्रत्येकको उदाहरण सहित परिभाषा लेख्नुहोस् ।
 २८. अम्ल-क्षार प्रतिक्रिया भनेको के हो ? यसलाई किन निराकरण प्रतिक्रिया भनिन्छ ?
 २९. ओसिलो हावामा खुल्ला राखेको फलामे छडमा कसरी खिया लाग्दछ ? रासायनिक समीकरण लेखि उक्त प्रतिक्रियाको प्रकार पनि लेख्नुहोस् ।
 ३०. रासायनिक प्रतिक्रिया दर भनेको के हो ? यो केके कुराहरूमा निर्भर गर्दछ ?
 ३१. ताप दायक र ताप शोषक प्रतिक्रिया भनेको के हो ? उदाहरण सहित लेख्नुहोस् ।
 ३२. संतुलित सूत्र समीकरणका सीमितताहरूको सूचि तयार गर्नुहोस् ।
 ३३. प्रतिक्रियारत पदार्थहरूको तापक्रम बढाउँदा प्रतिक्रिया दरमा कस्तो असर पर्दछ ?
 ३४. रासायनिक प्रतिक्रियाका प्रकारहरूको नाम लेख्नुहोस् ।
 ३५. के हुन्छ जब ?
 (क). हावामा फस्फोरस बालिन्छ ।
 (ख). लेड नाइट्रेटलाई तताइन्छ ।
 (ग). सोडियम क्लोराइडको घोलमा सिल्भर नाइट्रेट मिसाइन्छ ।
३६. प्रयोगशालामा कार्बनडाई अक्साइड ग्यास बनाउन आवश्यक पर्ने उपकरण तथा रसायनहरूको छुट्टाछुट्टै सूचि तयार गर्नुहोस् ।
 ३७. प्रयोगशालामा कार्बनडाइअक्साइड ग्यास बनाउने विधिको नामांकित चित्र बनाउनुहोस् ।
 ३८. कार्बनडाई अक्साइड ग्यासको औद्योगिक उत्पादन कसरी गरिन्छ ?
 ३९. निम्नलिखितको परिचय दिनुहोस् :
 (क) क्विक लाइम
 (ख) स्लेक्ड लाइम
 (ग) लाइम वाटर
 (घ) ड्राई आइस
४०. कार्बन डाइअक्साइड ग्यासको चारओटा भौतिक गुणहरू लेख्नुहोस् ।
 ४१. के हुन्छ ? जब चुनपानी भित्र कार्बन डाइअक्साइड ग्यास पठाइन्छ ? रासायनिक समीकरण सहित बयान गर्नुहोस् ।
 ४२. के हुन्छ ? जब कार्बन डाइअक्साइड ग्यास गरिएको ग्यास जार भित्र बलिरहेको म्याग्नेसियम रीवन घुसाइन्छ ? रासायनिक समीकरण सहित लेख्नुहोस् ।
 ४३. चुनपानीको घोलमा धेरै वेरसम्म CO_2 ग्यास पठाउँदा के हुन्छ ? रासायनिक समीकरण सहित लेख्नुहोस् ।
 ४४. कार्बनडाई अक्साइड ग्यास केके कामको लागि उपयोग गरिन्छ ? लेख्नुहोस् ।
 ४५. के हुन्छ ? जब चुन ढुङ्गालाई बेसरी तताइन्छ ? समीकरण सहित लेख्नुहोस् ।
 ४६. प्रयोगशालामा एमोनिया ग्यास बनाउन आवश्यक उपकरण तथा रसायनहरूको सुचि तयार गर्नुहोस् ।

४७. प्रयोगशालामा एमोनियम ग्यास बनाउन आवश्यक उपकरणको नामांकित चित्र बनाउनुहोस् ।
४८. औद्योगिक उद्देश्यले एमोनियाको उत्पादन कसरी गरिन्छ ?
४९. एमोनिया ग्यासलाई केही थोपा फिनोल्फ्थालीन मिसाएको पानीमा पठायो भने के हुन्छ ?
५०. कार्बनडाई अक्साइड र एमोनिया ग्यासको परीक्षण गर्ने तरीकाहरूको बयान गर्नुहोस् ।
५१. औद्योगिक स्तरमा अर्थात् ठूलो मात्रामा एमोनियाँ ग्यास उत्पादन गर्न आवश्यक अवस्थाहरू केके हुन् ?
५२. एमोनिया ग्यासको भौतिक गुणहरू लेख्नुहोस् ।
५३. एमोनिया ग्यासको रासायनिक गुणहरू लेख्नुहोस् ।
५४. एमोनिया ग्यासको उपयोगहरू लेख्नुहोस् ।
५५. के हुन्छ ? जब कार्बन डाइअक्साइड र एमोनिया ग्यासबिच रासायनिक प्रतिक्रिया गराइन्छ ?
५६. शैक्षिक जनशक्ति विकास केन्द्रद्वारा तयार पारिएको “तत्वहरूको वर्गीकरण-शिक्षक उत्तरा श्रेष्ठ” सम्बन्धी भिडियो हेर्नुहोस् ।
५७. हाइड्रोकार्बनको परिभाषा उदाहरण सहित लेख्नुहोस् ।
५८. मिथेन, इथेन, प्रोपेन र ब्यूटेनको संरचना सूत्र लेख्नुहोस् ।
५९. अल्केन र अल्किनबिच उदाहरण सहित फरक देखाउनुहोस् ।
६०. अल्कीन र अल्काइनबिच उदाहरण सहित फरक देखाउनुहोस् ।
६१. संतृप्त र असंतृप्त हाइड्रोकार्बनको उदाहरण सहित परिभाषा लेख्नुहोस् ।
६२. होमोलोगस शृङ्खला भनेको के हो ?
६३. निम्न हाइड्रोकार्बनहरूको उपयोगिता लेख्नुहोस् ।
(क) मिथेन (ख) इथेन (ग) प्रोपेन (घ) ब्यूटेन
६४. के ब्यूटेन असंतृप्त हाइड्रोकार्बन हो ? कारण सहित पुष्टि गर्नुहोस् ।
६५. प्रोपेनलाई किन संतृप्त हाइड्रोकार्बन भनिएको हो ?
६६. ट्राइहाइड्रिक अल्कोहल भनेको के हो ? यसको संरचना सूत्र पनि लेख्नुहोस् । यसको प्रचलित नाम के हो ?
६७. ग्लिसरोलको उपयोगिताहरू लेख्नुहोस् ।
६८. इथरको संरचना सूत्र लेख्नुहोस् ।
६९. इथरको तिनओटा प्रमुख उपयोगहरू लेख्नुहोस् ।
७०. लोकन एनेस्थेसिया भनेको के हो ?
७१. मोनोहाइड्रिक अल्कोहल र ट्राइहाइड्रिक अल्कोहलबिच एउटा फरक लेख्नुहोस् ।
७२. ग्लिसरोल एउटा ट्राइहाइड्रिक अल्कोहल हो, कसरी ? पुष्टि गर्नुहोस् ।
७३. मोनोहाइड्रिक अल्कोहल भनेको के हो ?
७४. एसिटिलिन असंतृप्त हाइड्रोकार्बन हुनुको कारण त्यसको संरचना सूत्रको आधारमा लेख्नुहोस् ।
७५. आइसो मेरिज्मको परिभाषा उदाहरण सहित लेख्नुहोस् ।
७६. मादक पदार्थ बनाउन प्रयोग गरिने अल्कोहल कुन हो ?

५. एस.एल.सी.नमुना प्रश्नोत्तरहरू :

१. (क). आधुनिक पेरियोडिक तालिका भनेको के हो ? आधुनिक पेरियोडिक तालिका र मेन्डेलिभको पेरियोडिक तालिकाबिच कुनै तिनओटा फरकहरू देखाउनुहोस् । उत्प्रेरक भनेको के हो ?

[०.५+१.५+१=३.५]

उत्तर :

तत्वहरूलाई बढ्दो पारमाणविक सङ्ख्याको क्रममा विभिन्न ग्रुप तथा पिरियडहरूमा विभाजन गरी बनाइएको तालिकालाई आधुनिक पेरियोडिक तालिका भनिन्छ ।

आधुनिक पेरियोडिक तालिका र मेन्डेलिभको पेरियोडिक तालिकाबिच फरक :

मेन्डेलिभको पेरियोडिक तालिका	आधुनिक पेरियोडिक तालिका
१. तत्वहरूलाई बढ्दो पारमाणविक भारको क्रममा मिलाएर राखिएको छ ।	१. तत्वहरूलाई बढ्दो पारमाणविक सङ्ख्याको क्रममा मिलाएर राखिएको छ ।

२. अल्काली धातुहरू तथा कम सक्रिय धातुहरूलाई एउटै समूहमा राखिएको छ ।	२. अल्काली धातु तथा कम सक्रिय धातुहरूको उपसमूह अलगअलग छ ।
३. हाइड्रोजनको स्थान स्पष्ट छैन ।	३. हाइड्रोजनको स्थान स्पष्ट छ ।

उत्प्रेरक : आफ्नो रचना, गुण र तौलमा कुनै परिवर्तन आउन नदिई कुनै रासायनिक प्रतिक्रियाको गति नियन्त्रण गर्ने रासायनिक पदार्थलाई उत्प्रेरक भनिन्छ ।

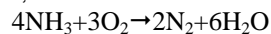
(ख) प्रयोगशालामा एमोनिया ग्यास बनाउन आवश्यक दुई रसायनको नाम लेख्नुहोस् । एमोनिया ग्यासको परिक्षण कसरी गरिन्छ ? एमोनिया र अक्सिजनबिच रासायनिक प्रतिक्रिया हुँदा के हुन्छ ? ग्लिसरोलको दुईओटा उपयोग उल्लेख गर्नुहोस् । [०.५+१.५+१=३.५]

उत्तर :

प्रयोगशालामा एमोनिया ग्यास बनाउन आवश्यक रसायनहरू एमोनियम क्लोराइड क्याल्सियम हाइड्रोक्साइड हुन् ।

एमोनिया ग्यासको परीक्षण : एउटा ग्लास रडलाई गाढा हाइड्रोक्लोरिक अम्लमा डुबाएर ग्यास भरिएको ग्यास जार भित्र पठाउँदा त्यस भित्र बाक्लो सेतो धुवाँ उत्पन्न भयो भने ग्यासजार भित्रको ग्यास एमोनिया नै हो भनेर एकिन गर्न सकिन्छ ।

एमोनिया ग्यास र अक्सिजनबिच प्रतिक्रिया हुँदा शुद्ध नाइट्रोजन तथा जलवाष्पको निर्माण हुन्छ ।



ग्लिसरोलको उपयोग :

- छाला फूट्नबाट जोगाउन यसको प्रयोग गरिन्छ ।
- फलफुल तथा सुती आदिलाई नरम बनाइ राख्न यसको प्रयोग गरिन्छ ।

प्रश्न नं. २.(क) मेन्डलिवको पेरियोडिक नियम लेख्नुहोस् । इलेक्ट्रोन विन्यास $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 4s^1$ हुने तत्त्वको नाम समूह तथा पेरियोड लेख्नुहोस् । कुनै एउटा अल्काली धातु र एउटा हेलोजन तत्त्वबिच रासायनिक प्रतिक्रियाको संतुलित समीकरण लेख्नुहोस् । उक्त रासायनिक प्रतिक्रियाको प्रकार लेख्नुहोस् । [०.५+०.५+१+०.५=३.५]

उत्तर :

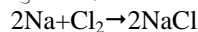
मेन्डलिवको पेरियोडिक नियम : तत्त्वहरूका भौतिक तथा रासायनिक गुणहरू तिनीहरूको पारमाणविक भारको कार्यस्वरूप हुन्छन् ।

यहाँ,

उक्त तत्त्वको नाम पोट्यासियम हो ।

यसको समूह- IA र पेरियड-4 हो ।

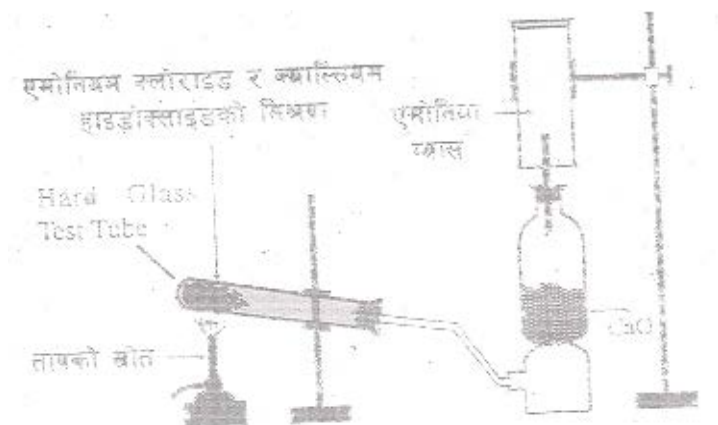
अल्काली धातु (सोडियम) र हेलोजन (क्लोरिन) बिच हुने रासायनिक प्रतिक्रियाको संतुलित समीकरण निम्न अनुसार छ ।



यो रासायनिक प्रतिक्रिया संयोजन प्रतिक्रियाको उदाहरण हो ।

(ख). प्रयोगशालामा एमोनिया ग्यास तयार गर्ने विधिको नामांकित चित्र बनाउनुहोस् । अल्केन र अल्काइनबिच उदाहरण सहित फरक छुट्याउनुहोस् । $2+2=4.0$

उत्तर : प्रयोगशालामा एमोनिया ग्यास बनाउने विधिको नामांकित चित्र :



अल्केन र अल्काइनबिच फरक :

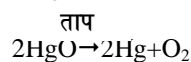
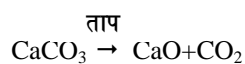
अल्केन	अल्काइन
१. कार्बन-कार्बन परमाणुबिच सिंगल बोनड हुन्छ । २. उदाहरण :	१. कार्बन-कार्बन परमाणुबिच ट्रिपल बोनड हुन्छ । २. उदाहरण :
$ \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{H} \\ | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \\ \text{इथेन} \end{array} $	$ \begin{array}{c} \text{H} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{H} \\ \text{एसिटायलिन} \end{array} $

प्रश्न ३.(क). फ्लोरीन र क्लोरिन मध्ये कुन बढी सक्रिय हुन्छ, किन ? तापशोषक रासायनिक प्रतिक्रियाको एउटा उदाहरण सहित परिभाषा दिनुहोस् । आधुनिक पेरियोडिक तालिकामा ग्रुप भनेको के हो ? (1.5+1.5+0.5=3.5)

उत्तर :

फ्लोरीन तथा क्लोरिन दुवै आधुनिक पेरियोडिक तालिकाको ग्रुप नं. VII A मा पर्दछन् । अधातु भएकाले रासायनिक प्रतिक्रिया गर्ने क्रममा यी दुवै तत्वहरूले अन्य तत्वको परमाणुसँग इलेक्ट्रोन लिएर आफ्नो बाह्यतम कक्षमा अक्टेट विन्यास पुरा गर्दछन् । क्लोरिन परमाणुको आकार फ्लोरीनको भन्दा ठुलो हुन्छ । जसले गर्दा क्लोरिनको भन्दा फ्लोरीन परमाणुको भ्यालेन्सशेल तथा न्युक्लियसबिचको आकर्षण बल क्लोरिनको भन्दा बढी हुन्छ । त्यसैले क्लोरिनको भन्दा फ्लोरीन सजिलै इलेक्ट्रोन लिन सक्दछ, त्यसकारण क्लोरिन भन्दा फ्लोरीन बढी सक्रिय हुन्छ ।

तापशोषक प्रतिक्रिया : प्रतिक्रिया सम्पन्न हुने क्रममा ताप लिने प्रतिक्रियाहरूलाई ताप शोषक प्रतिक्रिया भनिन्छ । जस्तै :



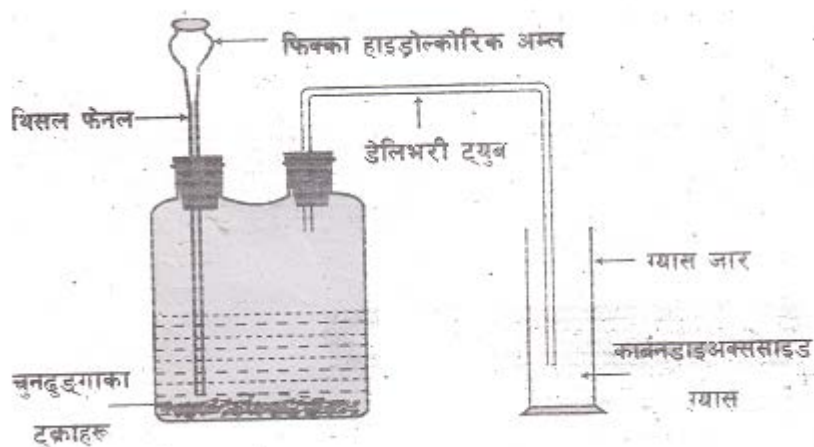
ग्रुप : आधुनिक पेरियोडिक तालिकाको ठाडो महलहरूलाई ग्रुप भनिन्छ । आधुनिक पेरियोडिक तालिकामा I, II, III, IV, V, VI, VII र O गरी जम्मा आठओटा ग्रुपहरू छन् । प्रत्येक ग्रुपलाई सबग्रुप A र सबग्रुप B मा विभाजन गरिएको छ । यसरी जम्मा १८ ओटा ठाडो महलहरू छन् ।

(ख). अल्किन र अल्काइनबिच उदाहरण सहित फरक छुट्याउनु होस् । प्रयोगशालामा कार्बनडाई अक्साइड ग्यास बनाउने विधिको नामांकित चित्र खिच्नुहोस् । (२+२=४)

उत्तर: अल्कीन र अल्काइनबिच फरक :

अल्किन	अल्काइन
१. कार्बन-कार्बन परमाणुबिच डबल बोनड हुन्छ । २. उदाहरण : एथाइलिन वा इथिन $\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \diagdown & / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / & \diagdown \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$	१. कार्बन कार्बन परमाणुबिच ट्रिपल बोनड हुन्छ । २. उदाहरण : एसिटाइलिन वा इथाइन $\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$

प्रयोगशालामा कार्बन डाइअक्साइड ग्यास बनाउने विधिको नामांकित चित्र :

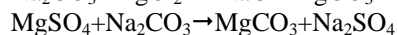
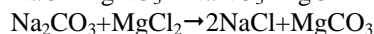
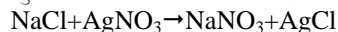


प्रश्न ४(क). P-ब्लक इलिमेन्ट भनेको के हो ? P-ब्लक अन्तर्गत पर्ने ग्रुपहरू कुनकुन हुन् ? नाइट्रोजन भन्दा अक्सिजन बढी सक्रिय हुन्छ, किन ? दोहोरो विस्थापन प्रतिक्रियाको उदाहरण सहित परिभाषा दिनुहोस् । रासायनिक समीकरणबाट थाहा पाउन सकिने दुईओटा कुराहरू लेख्नुहोस् । [1+1+1.5+1=4.5]

उत्तर : (क). P-ब्लक इलिमेन्ट : इलेक्ट्रोन विन्यासको क्रममा अन्तिम इलेक्ट्रोन P-सबसेलमा जाने तत्वहरूलाई p-ब्लक इलिमेन्ट भनिन्छ ।

p-ब्लक अन्तर्गत पर्ने ग्रुपहरू IIIA, IVA, VA, VIA, VIIA र O हुन् । नाइट्रोजनको संयुज्यता 3 तर अक्सिजनको संयुज्यता 2 हुने भएको हुनाले गर्दा अक्सिजन, नाइट्रोजन भन्दा बढी सक्रिय हुन्छ ।

दोहोरो विस्थापन प्रतिक्रिया : दुवै प्रतिकारकहरूले एक अर्कामा रहेका तत्व वा रेडिकललाई विस्थापन गरेर सम्पन्न हुने रासायनिक प्रतिक्रियालाई दोहोरो विस्थापन प्रतिक्रिया भनिन्छ ।

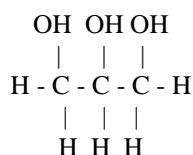


रासायनिक समीकरणबाट थाहा पाउन सकिने कुराहरू :

- प्रतिक्रियारत पदार्थ तथा उत्पादित पदार्थ रहेका पदार्थहरूको नाम तथा अणु सूत्र ।
- रासायनिक प्रतिक्रियाको प्रकार बारे थाहा पाउन सकिन्छ ।

(ख). प्रोपेनको तिनओटा हाइड्रोजन परमाणुलाई तिनओटा हाइड्रोक्सिल (OH) रेडिकलले विस्थापित गर्दा बन्ने यौगिकको नाम र आणुविक संरचना लेख्नुहोस् । के ब्युटेन असतृप्त हाइड्रोकार्बन हो । किन ? कार्बन डाइअक्साइडको औद्योगिक उत्पादन गर्न चाहिने रसायनको नाम लेख्नुहोस् । [1.5+1+0.5=3]

उत्तर : (ख). प्रोपेनको तिनओटा हाइड्रोजनलाई तिनओटा हाइड्रोक्सिल (OH) ले विस्थापन गर्दा बन्ने यौगिकको नाम ग्लिसरोल हो ।



ग्लिसरोल

ब्युटेन अल्केन शृङ्खलाको चौथो सदस्य हो । यसमा कार्बन कार्बन परमाणुबिच सिंगल बोनड मात्र हुन्छ । त्यसकारण यो एउटा संतृप्त हाइड्रोकार्बन हो । असंतृप्त हाइड्रोकार्बन होइन ।

कार्बनडाई अक्साइड ग्यासको औद्योगिक उत्पादन गर्न आवश्यक पर्ने कच्चा पदार्थ चुन ढुङ्गा (CaCO_3) हो ।

प्रश्न नं. ५(क) : समूह VIIA मा पर्ने तत्त्वहरूमा माथिदेखि तलतिर जाँदा तत्त्वहरूको सक्रियतामा कस्तो असर पर्दछ ? एक्टिनाइड्स भनेको के हो ? तिनिहरूलाई किन आधुनिक पेरियोडिक तालिकाको तल छुट्याएर राखिएको छ ? अम्ल-क्षार प्रतिक्रियालाई किन निराकरण प्रतिक्रिया भनिन्छ ? ($1+0.5+0.5+1=3$)

उत्तर :

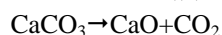
आधुनिक पेरियोडिक तालिकाको ग्रुप VIIA मा माथि देखि तलतिर जाँदा तत्त्वहरूको परमाणुको आकार बढ्दै जान्छ, परमाणुको आकार वृद्धि सँगै न्युक्लियस र भ्यालेन्ससेलबिचको दूरी बढ्दै तथा तिनीहरूबिचको आकर्षण कम हुँदै जान्छ । आकर्षण कम भएकोले इलेक्ट्रोन लिन सक्ने क्षमता पनि कम हुँदै गई सक्रियता घट्न जान्छ । अतः माथिबाट तलतिर जाँदा तत्त्वहरूको सक्रियता घट्दै जान्छ ।

एक्टिनाइड्स : आधुनिक पेरियोडिक तालिकाको पेरियोड नं. 7 को ग्रुप IIIB मा पर्ने एक्टिनियम र पछीका थोरियम (90) देखि लरेन्सियम (103) सम्मका 14 ओटा तत्त्वहरूको समूहलाई एक्टिनाइड्स भनिन्छ । यिनीहरू सबै f-ब्लक इलिमेन्ट भएकोले यिनीहरूलाई पेरियोडिक तालिकाको तलतिर राखिएको छ ।

अम्लक्षार प्रतिक्रियाले अम्ल तथा क्षार दुवैलाई प्रभावहीन बनाएर तटस्थ पदार्थहरूको निर्माण गर्दछ, त्यसकारण यसलाई निराकरण प्रतिक्रिया भनिन्छ ।

(ख). औद्योगिक स्तरमा कार्बनडाईअक्साइडको उत्पादन कसरी गरिन्छ ? लेख्नुहोस् । एमोनिया ग्यासको दुईओटा उपयोगहरू लेख्नुहोस् । के ग्लिसरोल एउटा अल्कोहल हो ? पुष्टी गर्नुहोस् । एमोनिया ग्यासको औद्योगिक उत्पादन गर्ने विधिको नाम लेख्नुहोस् । यस विधिमा एमोनियाको राम्रो उत्पादन गर्नका लागि तिनओटा अत्यावश्यक अवस्थाहरू लेख्नुहोस् । ($1+1+1+1.5=4.5$)

उत्तर : चुन ढुङ्गा अर्थात् क्याल्सियम कार्बोनेटलाई भट्टीमा राखेर उच्च तापक्रममा पोलिन्छ, अनि कार्बन डाइअक्साइड ग्यासको उत्पादन हुन्छ ।



एमोनिया ग्यासको उपयोग :

- रासायनिक मल बनाउन जस्तै : युरिया, अमोनियम सल्फेट
- चिस्याउने काममा (Refrigeration process) यसको प्रयोग गरिन्छ ।

ग्लिसरोलमा हाइड्रोक्सिल (OH) समूह रहेकोले यो एउटा अल्कोहल नै हो । प्रोपेनको तिनओटा हाइड्रोजनलाई तिनओटा 'OH' ले विस्थापन गरेपछि मात्र ग्लिसरोल बन्ने गर्दछ ।

एमोनिया ग्यासको औद्योगिक उत्पादन गर्ने विधिको नाम "हेबर प्रोसेस" हो । यस विधिबाट एमोनिया ग्यासको उत्पादन गर्न निम्न अनुसारको अवस्था कायम गर्नु पर्दछ ।

- करिब 500°C को उच्च तापक्रम
- करिब 200atm को उच्च चाप
- फलामलाई उत्प्रेरक तथा मोलिब्डेनमलाई प्रोमोटरको रूपमा प्रयोग ।

अभ्यासका लागि एसएलसी नमुना प्रश्नहरू :

- १.(क). लिथियम र सोडियम मध्ये कुन बढी सक्रिय हुन्छ, किन ? ताप दायक प्रतिक्रिया भनेको के हो ? रासायनिक प्रतिक्रियाको दरलाई असर गर्ने चारओटा कारक तत्त्वहरू लेख्नुहोस् । (1.5+1+2=4.5)
- (ख). एसिटाल्डिनको संरचना सूत्र लेख्नुहोस् । यो संतृप्त अथवा असंतृप्त कस्तो प्रकारको हाइड्रोकार्बन हो ? किन ? ट्राइहाइड्रिक अल्कोहलको परिभाषा दिनुहोस् । यसको एउटा उदाहरण संरचना सूत्र सहित लेख्नुहोस् । (0.5+1+0.5+1=3)
- २.(क). हाइड्रोजनलाई आधुनिक पेरियोडिक तालिकाको धातुको समूहमा राख्नुको कुनै दुई कारणहरू लेख्नुहोस् । सङ्क्रमण धातु भनेको के हो ? रासायनिक समीकरणका तिनओटा सीमितताहरू लेख्नुहोस् । एकल विस्थापन प्रतिक्रियाको एउटा उदाहरण दिनुहोस् । (1+0.5+1.5+1=4)
- (ख). एमोनिया ग्यासको तिनओटा उपयोगहरू लेख्नुहोस् । इथाइल अल्कोहलको दुईओटा उपयोग लेख्नुहोस् । ड्राईआईस भनेको के हो ? यसको उपयोग पनि लेख्नुहोस् । (1.5+1+1=3.5)
- ३.(क). s-ब्लक तत्त्व भनेको के हो ? एउटा उदाहरण दिनुहोस् । पोट्यासियम र क्याल्सियम पेरियोडिक तालिकाको एउटै पिरियडमा पर्दछन् तापनि क्याल्सियम भन्दा पोट्यासियम बढी सक्रिय हुनाको कारण के हो ? ल्यान्थानाइड्सके लाई भनिन्छ ? (1+1.5+0.5=3.0)
- (ख). आगोनिभाउने यन्त्रहरूमा लुगाधुने सोडा र सल्फ्युरिक अम्ल प्रयोग गरिन्छ, किन ? एमोनिया ग्यासलाई घोण्टो पारेर राखिएको ग्यास जारमा जम्मा गरिन्छ, किन ? प्रोपेनका दुईओटा उपयोगहरू लेख्नुहोस् । बेकेलाइट बनाउन प्रयोग गरिने रसायनहरूको नाम लेख्नुहोस् । (1+1+0.5+1+1=4.5)
- ४.(क). आधुनिक पेरियोडिक नियम लेख्नुहोस् । आधुनिक पेरियोडिक तालिकामा कुनै एउटा पिरियडका तत्त्वहरूको गुण क्रमशः फरक पर्दै जान्छ । कारण दिनुहोस् । आधुनिक पेरियोडिक तालिकाको समूह (IA) का तत्त्वहरूलाई किन अल्काली धातु भनिन्छ । कार्बन डाइअक्साइड ग्यासलाई किन खुला ग्यास जारमा जम्मा गरिन्छ । (0.5+1+1+1=3.5)
- (ख). प्रयोगशालामा कार्बनडाई अक्साइड ग्यास बनाउने विधिको सफा नामांकित चित्र कोर्नुहोस् । होमोलोगस शृङ्खला के लाई भनिन्छ ? इथरको दुईओटा उपयोगहरू लेख्नुहोस् । दिइएको प्रांगरिक यौगिकको नाम लेख्नुहोस् । (2+0.5+1+0.5=4)



- ५.(क). अर्द्धधातु भनेको के हो ? आधुनिक पेरियोडिक तालिकाको कुन समूहमा अर्द्धधातुहरू पर्दछन् ? सेलको आधारमा आर्गनको पारमाणविक संरचना कोर्नुहोस् । यसको बाह्यतम विन्यासलाई के भनिन्छ ? तल दिइएको इलेक्ट्रोन विन्यास कुन तत्त्वको हो ? यसको भ्यालेन्स इलेक्ट्रोन कति छ ? उक्त तत्त्वको भ्यालेन्सी कति हुन्छ ?
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$ (1+1.5+0.5+1=4)
- (ख). एमोनिया ग्यास तथा नाइट्रिक अम्लबिच हुने रासायनिक प्रतिक्रियाको सन्तुलित समीकरण लेख्नुहोस् । ग्लाइकलको संरचनात्मक सूत्र लेखि यो यौगिक संतृप्त वा असंतृप्त कुन हो ? कारण सहित लेख्नुहोस् । तल दिइएको समीकरण सन्तुलित गर्नुहोस् । $H_2O_2 + (MnO_2) \rightarrow H_2O + O_2$ (1.5+1.5+0.5=3.5)

एकाइ : ६

धातुहरू, दैनिक जीवनमा प्रयोगहुने वस्तुहरू र अम्ल, क्षार, लवण

१. पाठ्य वस्तु :

- फलाम, आलमोनियम, तामा, चाँदीका धातुहरू
- धातुका भौतिक र रासायनिक गुण
- धातुको उपयोगिता
- सिमेन्ट, काँच, रेशा, सेरामिक्स, प्लास्टिक, साबुन डिटरजेन्ट किटनाशक औषधि रासायनिक मलको परिचय बनावट र प्रयोग
- रासायनिक मल र किटनाशक औषधिको अत्याधिक प्रयोगले हुने असरहरू
- रासायनिक प्रदूषण समस्याको समाधान
- अम्ल, क्षार र लवणको परिभाषा, भौतिक तथा रासायनिक गुणहरू एवम् उपयोग
- निराकरण प्रतिक्रिया
- अल्काली
- सूचक पदार्थहरू

२. जान्ने पर्ने कुराहरू :

- घरेलु भाँडाकुँडामा प्रयोग गरिने वा हवाईजहाज सिक्का मिश्रित धातुहरू बनाउन आलमोनियम, इस्पात बनाउन फलाम, विजुलीका तार बनाउन तामा, सिक्का बनाउन सुन चाँदीको प्रयोग गरिन्छ ।
- प्रकृतिमा मिसिएर रहेका धातुहरूलाई धातु भनिन्छ ।
- फलामको धातु हेमाटाइट, म्याग्नेटाइट, आइर्न कार्बोनेट र सेडेराइट हुन् ।
- फलामको धातु, हेमाटाइटलाई धुलो पारी चुम्बकीय विधिद्वारा छुट्ट्याइ भट्टीमा पगालेर फलाम छुट्ट्याइन्छ ।
- फलाम टलकदार कैलो 1500°C मा पगल्ने र 2500°C मा उम्लने धातु हो ।
- फलाम अक्सिजनसँग रासायनिक प्रतिक्रिया भई फेरिक अक्साइड बन्दछ ।
 $4\text{Fe} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3$
- फलामलाई पानीको वाफसँग रासायनिक प्रतिक्रिया गराउँदा फेरोसो फेरिक अक्साइड र हाइड्रोजन बन्दछ ।
 $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2$
- फलाम र हाइड्रोक्लोरिक अम्ल बिच रासायनिक प्रतिक्रिया गर्दा हाइड्रोजन प्राप्त हुन्छ ।
 $\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$
- फलाम र गन्धकको रासायनिक प्रतिक्रिया हुँदा फेरस सल्फाइड बन्दछ ।
 $\text{Fe} + \text{S} \rightarrow \text{FeS}$
- फलामलाई आर्द्र हावा वा पानीमा राख्दा त्यसमा खिया लाग्दछ ।
 $4\text{Fe} + 3\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- फलामलाई छड, पाइप, तार, औजार भाँडाकुँडा, भवन, पुल, ट्रक, बस रेल आदि बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।
- आलमोनियमका प्रमुख धातुहरू वक्साइट, फेल्सपार हुन् ।
- आलमोनियम सेतो हलुंगो धातु हो । यो करिब 660°C मा पगल्छ र करिब 1800°C मा उम्लन्छ ।
- आलमोनियम र नाइट्रोजनको प्रतिक्रिया हुँदा आलमोनियम नाइट्राइड बन्दछ ।
 $2\text{Al} + \text{N}_2 \rightarrow 2\text{AlN}$
- आलमोनियम र अक्सिजन प्रतिक्रिया गरी आलमोनियम अक्साइड बनाउँछ ।

- $4\text{Al} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Al}_2\text{O}_3$
- आलमोनियमले हेलोजनसँग रासायनिक प्रतिक्रिया गरी आलमोनियम हेलाइड बनाउँछ ।
 $2\text{Al} + 3\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{AlCl}_3$
 - आलमोनियमले नाइट्रिक अम्ल र गाढा हाइड्रोक्लोरिक अम्लसँग रासायनिक प्रतिक्रिया गर्दैन ।
 - आलमोनियमले गाढा तातो सल्फ्यूरिक अम्लसँग प्रतिक्रिया गरी सल्फराइडअक्साइड ग्यास दिन्छ ।
 $2\text{Al} + 6\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{H}_2\text{O} + 3\text{SO}_2$
 - आलमोनियमलाई रड बनाउन हवाईजहाज र हलुका भाडाकुँडाहरू, विद्युत तारहरू, सिक्का र मिश्रित धातु बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।
 - प्रकृतिमा कपर पाइराइट, चाल्कोसाइट वा कपर ग्लान्स तामाका धातुको रूपमा पाइन्छन् ।
 - तामा रातो खैरो रडको धातु हो । यो 1083°C मा पग्लन्छ र 2350°C मा उम्लन्छ ।
 - तामा र आक्सिजन बिच रासायनिक प्रतिक्रिया भई कपर अक्साइड बनाउँछ ।
 $2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$ वा
 $4\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Cu}_2\text{O}$
 - तामाले हेलोजनसँग प्रतिक्रिया भई कपर हेलाइड बनाइन्छ ।
 $\text{Cu} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CuCl}_2$
 - तामाले तातो गाढा सल्फ्यूरिक अम्लसँग रासायनिक प्रतिक्रिया गर्दा सल्फर डाइअक्साइड बनाउँदछ ।
 $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$
 - गाढा नाइट्रिक अम्लसँग रासायनिक प्रतिक्रिया गर्दा तामाले नाइट्रोजन डाइअक्साइड बनाउँछ ।
 $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{NO}_2$
 - तामाबाट तार, विद्युतका सामानहरू, भाडाकुडा, मिश्रित धातु, सिक्का र किटनाशक औषधि बनाइन्छ ।
 - चाँदीको धातुहरू अर्जेन्टाइट वा सिल्वर ग्लान्स, सिल्वर कपर ग्लान्स, हर्न सिल्वर हुन् ।
 - चाँदीको धातुलाई धुलो पारी सोडियम साइनाइडसँग मिसाएर हावाको प्रवाह गराइ भट्टीमा चाँदी प्राप्त गरिन्छ ।
 - यो टलकदार सेतो धातु हो । जुन 960°C मा पग्लन्छ र 1955°C मा उम्लन्छ ।
 - गन्धकसँग रासायनिक प्रतिक्रिया गरी सिल्वर सल्फाइड बनाउँछ ।
 $2\text{Ag} + \text{S} \rightarrow \text{Ag}_2\text{S}$
 - हेलोजनसँग मिलेर हेलाइड बनाउँछ
 $2\text{Ag} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{AgCl}$
 - गाढा सल्फ्यूरिक अम्लको रासायनिक प्रतिक्रिया भई सिल्वर सल्फाइड बन्छ ।
 $2\text{Ag} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Ag}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$
 - चाँदीले गाढा नाइट्रिक अम्लसँग रासायनिक प्रतिक्रिया गराउँदा सिल्वर नाइट्रेट बनाउँछ ।
 $\text{Ag} + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{AgNO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{NO}_2$
 - बहुमूल्य भाँडाकुँडा सिक्का र गहनाहरू फोटोग्राफी प्लेट, ऐना बनाउन चाँदीको प्रयोग गरिन्छ ।
 - सुन प्रकृतिमा शुद्ध अवस्थामा पाइन्छ ।
 - सुन चहकिलो, पहेलो धातु हो । यो करिव 1063°C मा पग्लन्छ र 2610°C मा उम्लन्छ । यो एउटा निष्क्रिय धातु हो जसलाई हावा र पानीले प्रभाव पार्दैन ।
 - तिन भाग हाइड्रोक्लोरिक अम्ल र एक भाग नाइट्रिक अम्ल मिसाएर तयार गरिएको घोललाई एक्वोरेजिया भनिन्छ ।
 - चुनढुङ्गा र क्लेको मिश्रणलाई 1600°C सम्म तताउँदा वन्ने पदार्थलाई सिमेन्ट भनिन्छ जसमा जिप्सम मिसाइएको हुन्छ ।
 - सिमेन्टमा बालुवा र पानी मिसाएर बनाइएको मिश्रणलाई मोर्टार (mortar) भनिन्छ ।
 - सिमेन्टमा बालुवा, रोडा र पानी मिसाएर बनाइएको मिश्रणलाई कङ्क्रीट (concrete) भनिन्छ ।
 - प्रकृतिमा पाइने बालुवा वा सिलिका (SiO_2) काँच उत्पादन गर्नका लागि मुख्य कच्चा पदार्थ हो । धातुको सिलिकेटबाट काँच बनाइन्छ ।

- सिलिकालाई 1600°C मा तताउँदा बनेको काँचलाई क्वार्ज ग्लास भनिन्छ । यसबाट विद्युतीय उपकरण र प्रयोगशालाका सामग्रीहरू बनाइन्छ ।
- सिलिकासँग पोटासियम कार्बोनेट र क्याल्सियम कार्बोनेट तताएर बनाएको काँचलाई वाटर ग्लास भनिन्छ । यसको प्रयोग अग्नी प्रतिरोधक सामान बनाउनुमा प्रयोग गरिन्छ ।
- 50% सिलिका, 15% सोडियम कार्बोनेट 10% काँच, 10% क्याल्सियम कार्बोनेट र 25% काँचका टुक्राहरू मिलाएर बनाएको काँचलाई साधारण काँच भनिन्छ । यसको प्रयोग सिरी, भ्यालका शिशाहरू बनाउन गरिन्छ ।
- सिलिकासँग पोटासियम कार्बोनेट र क्याल्सियम कार्बोनेट तताएर बनाएको काँचलाई कडा काँच भनिन्छ । यसको प्रयोग उच्च तापक्रममा खप्न सक्ने सामग्री बनाउन गरिन्छ ।
- पोटासियम सिलिकेट र क्याल्सियम सिलिकेट र बोरिक अक्साइड मिसाएर बनाइएको काँचलाई बोरो सिलिकेट ग्लास भनिन्छ । यसबाट प्रयोगशालामा प्रयोग गरिने सामग्री बनाइन्छ ।
- सिलिकासँग पोटासियम कार्बोनेट र क्याल्सियम कार्बोनेट तताएर बनाएको काँचलाई लेडक्रिस्टल ग्लास बन्दछ । यसबाट लेन्स, प्रिज्म, विजुलीको चिम आदि बनाइन्छ ।
- काँचमा केही यौगिक मिसाएर रङ्गीन यौगिकहरू बनाउन सकिन्छ । कोबाल्ट अक्साइडबाट निलो, निकेल अक्साइडबाट कालो, क्याडमियम सल्फाइड हरियो, भ्याग्नीज डाई अक्साइडबाट वैजनी कपर अक्साइडबाट रातो, आइरन अक्साइडबाट पहेलो वा खैरो, टिन अक्साइडबाट सेतो काँच प्राप्त हुन्छ ।
- वलिया र तन्कने गुण भएका धागो जस्ता वस्तुहरूलाई रेशा भनिन्छ ।
- प्रकृतिमा पाइने रेशालाई प्राकृतिक रेशा भनिन्छ । जस्तै कपास, रेशम, ऊन, जुट सिमल आदि ।
- मानिसले बनाएको रेशालाई कृत्रिम रेशा भनिन्छ । यो संश्लेषित र पुनरुत्पादित गरी दुई प्रकारका हुन्छन् ।
- कपासमा हुने सेलुलोज, काठ भित्रको पल्प प्रयोग गरी तयार गरिएको रेशालाई रेयोन भनिन्छ ।
- नाइलन, पोलिस्टर, एक्रिलिक र अलफिन जस्ता रेशाहरू संश्लेषित रेशाहरू हुन् ।
- कार्बन नाइट्रोजन सिलिका र अक्सिजनयुक्त यौगिक भएको एक विशेष प्रकारको माटोलाई सेरामिक्स भनिन्छ ।
- शुद्ध सेतो माटो जसमा चुन ढुङ्गाको धुलो म्याग्नेसियम कार्बोनेट, आइरन र म्याग्नेसियमका अक्साइडहरू हुन्छन् त्यसलाई काओलिन भनिन्छ ।
- मोनोमरहरूको श्रृङ्खलालाई पोलिमरस भनिन्छ । मोनोमरहरूबाट पोलिमर्स बन्ने प्रक्रियालाई पोलिमराइजेसन भनिन्छ ।
- एक पटक कुनै आकारमा बनाइसकेपछि पुनः त्यसलाई अर्को आकारमा बनाउन सकिने तताउँदा नरम र लचकदार हुने प्लास्टिकलाई थर्मोप्लास्टिक भनिन्छ । जस्तै पोलिथिन, PVC हुन् ।
- तताउँदा नरम नहुने एउटा आकारमा परिवर्तन गरिसकेपछि पुनः त्यसलाई अर्को आकारमा ढाल्न नसकिने किसिमको प्लास्टिकलाई थर्मोसेटिङ्ग प्लास्टिक भनिन्छ । यसको उदाहरण बेकेलाइट, मेलामाइन र टेफ्लोन हुन् । जस्तै : विद्युतका स्विच, प्लग कुकरको विंड आदि ।
- प्लास्टिक हलुका, नखिइने, नकुहिने मौसम र हावा पानीले पनि कम प्रभाव पार्नुका साथै विद्युत र तारको कुचालक र नफुट्ने भएकोले यसको प्रयोग बढी गरिन्छ ।
- फ्याटी अम्लको सोडियम वा पोटासियम लवणलाई साबुन भनिन्छ । जस्तै : $\text{NaCOOC}_{17}\text{H}_{35}$.
- हाइड्रोकार्बनको संश्लेषित रसायनलाई डिटरजेन्ट भनिन्छ ।
- कार्बन, हाइड्रोजन र अक्सिजनबाट बनेको संश्लेषित यौगिकलाई कार्बनिक किटनाशक भनिन्छ । जस्तै : BHC र DDT, मालाथियोन, पाराथियोर आदि ।
- खनिज पदार्थबाट बनेको किटनाशकलाई अकार्बनिक किटनाशक भनिन्छ । जस्तै : लाइम सल्फर, साइनाइडहरू आदि ।
- माटोको उर्वराशक्ति बढाउन प्रयोग गरिने पदार्थलाई मल भनिन्छ ।
- जनावरहरूले उत्सर्जन गरेको मलमुत्र र जनावर एवम् विरूवाका विभिन्न भाग कुहेर वा गलेर बनेको मललाई जैविक मल भनिन्छ ।

- रासायनिक पदार्थहरू मिलेर बनेको मललाई रासायनिक मल भनिन्छ ।
- नाइट्रोजन, फस्फोरस र पोटासयुक्त मललाई **NPK** मल भनिन्छ ।
- विरुवाको वृद्धिका लागि प्रोटीन प्रोटोप्लाज्म क्लोरोफिल बनाउन नाइट्रोजन चाहिन्छ । नाइट्रोजन नहुँदा फुलहरू राम्ररी फुल्दैनन् बीउ र फल साना हुन्छन् ।
- जराको वृद्धि गर्न फल पाक्न र अन्नका दाना विकास हुन फस्फोरस चाहिन्छ ।
- विरुवाको खाना बनाउन पोटासीयमले मदत गर्दछ । यसको अभावमा पात र टुसा ओइलाउँछन् र रोग निरोधक क्षमतामा ह्रास आउँछ ।
- विभिन्न प्रकारका रासायनिक पदार्थबाट हाम्रो वातावरणमा दिन प्रतिदिन पर्दै जाने असरलाई रासायनिक प्रदूषण भनिन्छ ।
- रासायनिक प्रदूषणका कारणहरूमा किटनाशकको प्रयोग, रासायनिक मल, घरबाट निस्कने फोहर मैला र प्लास्टिकहरू, यातायातका साधनहरू बाट निस्कने धुँवा खाद्यपदार्थमा प्रयोग गरिने विद्युत्, साबुन तथा डिटरजेन्ट हुन् ।
- आवश्यक र सहि मात्रामा किटनाशक औषधिको प्रयोग, फोहोर मैलाको उचित व्यवस्थापन पुन चक्रण जस्ता विधिहरू अपनाउँदा रासायनिक प्रदूषणको समस्या सामाधान गर्न सकिन्छ ।
- पानीमा मिसाउँदा हाइड्रोजन आयोन दिने यौगिकलाई अम्ल भनिन्छ । जस्तै : **HCl**
- अम्ल प्राङ्गारिक अप्राङ्गारिक गरी दुई प्रकारको हुन्छ । सजीवहरूबाट पाइने अम्ललाई प्राङ्गारिक अम्ल र प्रयोगशालामा बनाइने अम्ललाई अप्राङ्गारिक अम्ल भनिन्छ ।
 प्राङ्गारिक → साइट्रिक अम्ल = कागती
 व्याक्तिक अम्ल → दहि
 टाईटरिक अम्ल → फलफुलहरू
 अप्राङ्गारिक → हाइड्रोक्लोरिक अम्ल, सल्फ्यूरिक अम्ल र नाइट्रिक अम्ल=प्रयोगशालामा प्रयोग गरिने
- अम्लको स्वाद अमिलो हुन्छ यसले निलो लिटमसलाई रातो बनाउँछ ।
- अम्लले धातुसँग प्रतिक्रिया गरी हाइड्रोजन ग्यास दिन्छ ।

$$\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$$
- अम्लले धातुको कार्बोनेटसँग रासायनिक प्रतिक्रिया गरी कार्बन डाइअक्साइड दिन्छ ।

$$\text{MgCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$$
- यसको प्रयोग उद्योग, प्रयोगशाला, सोडा पानी, कोकाकोलाका साथै विभिन्न किटाणुनाशकका रूपमा गरिन्छ ।
- धातुको अक्साइडलाई क्षार भनिन्छ । केही क्षार पानीमा घुल्छन् । पानीमा घुल्ने क्षारलाई अल्काली भनिन्छ ।
- अम्ल र क्षार बिच हुने प्रतिक्रियाबाट लवण र पानी बन्छ । यसलाई निराकरण प्रतिक्रिया भनिन्छ ।

$$\text{CuO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$$
- क्षारको स्वाद टर््रो हुन्छ यसले रातो लिटमसलाई निलो बनाउँछ ।
- अल्कालीले कार्बन डाइअक्साइडसँग रासायनिक प्रतिक्रिया गरी कार्बोनेट बनाउँछ ।

$$2\text{KOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$$
- अल्कालीले एमोनियमका लवणहरूसित प्रतिक्रिया गरी एमोनिया बन्छ ।

$$\text{NaOH} + \text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3$$
- क्षार साबुन, पेपर, मोर्टर, व्लिचीङ्ग पाउडर बनाउन कडा पानीलाई नरम बनाउन, पेटमा अम्लीय पन वढेको वेला त्यसलाई कम गर्न, प्लास्टिक र डाइ बनाउन यसको प्रयोग गरिन्छ ।
- धेरै जसो लवण तितो हुन्छ तर सोडियम क्लोराइड (खानेनुन) को स्वाद नूनिलो हुन्छ ।
- लवणहरूको उम्लने बिन्दु उच्च हुन्छ ।
- तत्वहरूको प्रत्यक्ष मिलनबाट पनि लवण बन्दछ ।

$$2\text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl}$$

- धातु र अम्ल बिच हुने प्रतिक्रियाबाट लवण बन्छ ।

$$\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$$
- लवण खाने काममा, साबुन, ग्लास, डिटरजेन्ट वेकिङ्ग पाउडर बनाउन, आगो निभाउन, ड्राइसेलमा इलेक्ट्रोलाइट्सका रूपमा र रासायनिक मलका रूपमा प्रयोग गरिन्छ ।
- धेरै प्रकारका प्राङ्गारिक सूचक पदार्थहरूलाई मिलाइ बनाइएको सूचक पदार्थलाई युनिभर्सल सूचक पदार्थ भनिन्छ ।

३. क्रियाकलाप

१. तामाको भाँडोमा अमिलो वा दही राख्नुहोस् । त्यसको सतहमा के फरक आउँछ ? अवलोकन गरी लेख्नुहोस् ।
२. हामीले प्रयोग गर्ने सिकका, मूर्ति, मन्दिरको छानो केके बाट निर्माण भएका छन् ? त्यसको सूची तयार गर्नुहोस् ।

क्र.सं.	धातु	प्रयोग गरिएको	कैफियत
१.	तामा		
२.	आलमोनियम		
३.	फलाम		

३. सिमेन्टको प्रयोग गरिएको स्थानमा गई त्यसको प्रयोग गर्नु पूर्व सिमेन्टसँग मिसाइने पदार्थहरूलाई मिसाई कसरी प्रयोग गरिन्छ अध्ययन गर्नुहोस् ।

क्र.सं.	मिश्रण	बनेको	प्रयोग	कैफियत
१.	वालुवा, पानी र सिमेन्ट मोर्टार			
२.	रोडा, वालुवा, पानी र सिमेन्ट			

४. शिशीमा प्रयोग गरिएको विर्को, कुकरको विडमा लगाइएको प्लास्टिक, पोलिथिनको भोला, खाने पानीमा वितरण प्रयोग गरिएको PVC को टुकालाई पालै पालो तताएर अर्को आकार दिन सकिन्छ सकिदैन प्रयोग गरी हेर्नुहोस् र दिइएको तालिका भर्नुहोस् ।

क्र.सं.	प्लास्टिक	प्लास्टिकको प्रकार	कारण	कैफियत
१.	शिशिको विर्को			
२.	प्लास्टिकको पाइप			
३.	कुकरको बिड			
४.	पेलिथिनको भोला			

५. रिठ्ठा, साबुन, कागती, सुन्तला, आप वा अन्य फलफुलको सूची बनाई अम्ल वा क्षार के हो ? छुट्टयाउनुहोस् ।
६. विभिन्न क्रिषि वालीमा रसायनिक मल र किटनाशक औषधिको प्रयोगबाट भएका बेफाइदाहरूको सूची तयार गर्नुहोस् ।

४. अभ्यासका लागि प्रश्नहरू :

१. आलमोनियमका धातुहरू केके हुन् ?
२. तामाका धातुहरू केके हुन् ?
३. तामाको कुनै दुई उपयोग लेख्नुहोस् ।
४. अर्जेन्टाइट धातुबाट प्राप्त गरिने धातुको नाम लेखी सो धातु र गाढा नाइट्रिक अम्ल बिच हुने रासायनिक प्रतिक्रिया लेख्नुहोस् ।
५. अक्वारेजिया भनेको के हो ? सुन र अक्वारेजिया बिच हुने सन्तुलित समीकरण लेख्नुहोस् ।

६. कड़कटि भनेको के हो ?
७. साधारण काँच कसरी बनाइन्छ ?
८. प्राकृतिक रेशा र कृतिम रेशा बिच दुई भिन्नता लेखनुहोस् ।
९. सेरामिक्स भनेको के हो ?
१०. थर्मोसेटिङ्ग र थर्मो प्लास्टिक बिच दुईओटा भिन्नता लेखनुहोस् ।
११. साबुन भनेको के हो ?
१२. कार्वोनिक र अकार्वोनिक कीटनाशक बिच दुईओटा भिन्नता लेखनुहोस् ।
१३. NPK मल भनेको के हो ?
१४. जैविक र रासायनिक मल बिच दुईओटा भिन्नता लेखनुहोस् ।
१५. रासायनिक प्रदुषणका मुख्य कारणहरू केके हुन् ?
१६. रासायनिक प्रदुषणका सामाधानका उपायहरू केके हुन् ?
१७. अम्ल भनेको के हो ? यसको कुनै चार प्रयोगहरू लेखनुहोस् ।
१८. अम्लले धातुसँग प्रतिक्रिया गराउँदा के हुन्छ ?
१९. सबै अल्काली क्षार हुन् सबै क्षार अल्काली होइनन् किन ?
२०. निराकरण प्रतिक्रिया भनेको के हो ?
२१. लवण के लाई भनिन्छ ? यसको कुनै चारओटा उपयोगहरू लेखनुहोस् ।
२२. युनिभर्सल इन्डिकेटर भनेको के हो ?
२३. अम्ल र क्षारको कडापन कसरी थाहा पाउन सकिन्छ ।

५. एसएलसी नमुना प्रश्नोत्तर

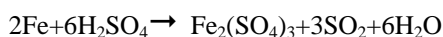
१. (क). अम्ल भनेको के हो ? यसका कुनै तिनओटा उदाहरणहरू दिनुहोस् । फलामको प्रमुख एक धातुको नाम लेखि कडा सल्फ्यूरिक अम्लसँग रासायनिक प्रतिक्रिया गराउँदा के हुन्छ ? रासायनिक समीकरण लेखनुहोस् । (१+१.५+०.५+१.५=४.५)

पानीमा घुलाउँदा H^+ दिने यौगिकलाई अम्ल भनिन्छ ।

अम्लका उदाहरणहरू निम्नलिखित हुन् :

- (i) नाइट्रिक अम्ल (HNO_3)
- (ii) सल्फ्यूरिक अम्ल (H_2SO_4)
- (iii) हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (HCl)
- (iv) फलामको धातुको नाम हेमाटाइट (Fe_2O_3) हो ।

फलामको गाढा H_2SO_4 सँग रासायनिक प्रतिक्रिया गर्दा फेरिक सल्फेट, सल्फर डाइअक्साइड र पानी बन्छ ।



- (ख). लेडक्रिस्टल ग्लास कसरी बनाइन्छ ? थर्मोप्लास्टिक र थर्मोसेटिङ्ग प्लास्टिक बिच दुई भिन्नता लेखनुहोस् । (१+२=३)

- पोटासियम कार्वोनेट र लेड अक्साइडलाई सिलिकासँग मिसाएर पग्लने गरी तताउँदा ग्लासलाई लेड क्रिस्टल ग्लास भनिन्छ ।

थर्मोप्लास्टिक र थर्मोसेटिङ्ग प्लास्टिकमा फरक :

थर्मोप्लास्टिक	थर्मोसेटिङ्ग प्लास्टिक
<ul style="list-style-type: none"> • कुनै आकारमा ढाली सकेपछि तताएर पुन अर्को आकारमा लैजान सकिन्छ । • तताउँदा नरम हुन्छ । 	<ul style="list-style-type: none"> • कुनै आकारमा ढाली सकेपछि तताएर पुन अर्को आकारमा लैजान सकिन्छ । • तताउँदा भून कडा हुन्छ ।

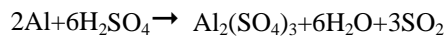
२. (क). धाउ भनेको के हो ? वक्साइट धाउबाट प्राप्त गर्न सकिने धातुको नाम लेखि सो धातु र गाढा तातो सल्फ्यूरिक अम्लसँग हुने प्रतिक्रियाको लागि रासायनिक समीकरण लेख्नुहोस्।

(1+0.5+2=3.5)

धाउ भनेको यस्तो खनिज हो जसबाट फाइदा हुने गरी धातु प्राप्त गर्न सकिन्छ।

वक्साइटबाट आलमोनियम (Al) प्राप्त हुन्छ।

आलमोनियमले गाढा H_2SO_4 सँग रासायनिक प्रतिक्रिया गर्दा



- (ख). कङ्क्रिट केलाले भनिन्छ ? प्राकृतिक रेशा का कुनै दुई उदाहरण दिनुहोस्। नाइट्रोजनको कमी भएमा विरुवामा के हुन्छ ? निराकरण प्रतिक्रिया भनेको के हो ? $1+1+1+1=4$

- सिमेन्ट वालुवा, रोडा र पानी मिसाएर बनाइएको मिश्रणलाई कङ्क्रिट भनिन्छ।

प्राकृतिक रेशाका उदाहरणहरू :

१- कपास

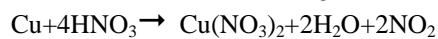
२- रेशम

नाइट्रोजन कमी हुँदा फुल राम्ररी फुल्दैनन्। बीउ र फल साना हुन्छन्।

अम्ल र क्षार बिच हुने प्रतिक्रियालाई निराकरण प्रतिक्रिया भनिन्छ।

३. कपर पाइराइट धाउबाट प्राप्त गर्न सकिने धातुको नाम लेखी त्यस धातुलाई गाढा नाइट्रिक अम्लसँग प्रतिक्रिया गर्दा हुने रासायनिक समीकरण लेख्नुहोस्। सबै अल्काली क्षार हुन तर सबै क्षार अल्काली होइनन् किन ? (0.5+2+1=3.5)

कपर पाइराइटबाट तामा प्राप्त हुन्छ, तामाले गाढा नाइट्रिक अम्लसँग रासायनिक प्रतिक्रिया गर्दा :



सबै क्षार पानीमा घुल्दैनन् पानी घुलनशिल क्षारलाई अल्काली भनिन्छ तसर्थ सबै क्षार अल्काली होइनन् तर सबै अल्काली क्षार हुन्।

- (ख). कडा काँच कसरी बनाइन्छ ? कार्वनिक किटनाशक भनेको के हो ? रासायनिक प्रदूषण का कुनै दुई कारण लेख्नुहोस्। $1+1+2=4$

- सिलिकासँग पोटासियम कार्बोनेट र क्याल्सियम कार्बोनेट मिसाएर पग्लने गरी तताएर सिलिकेटको मिश्रणबाट बनाइएको काँचलाई कडा काँच भनिन्छ।

कार्वन, हाइड्रोजन र अक्सिजनबाट बनेको सश्लेषित यौगिकलाई कार्वनिक किटनाशक भनिन्छ।

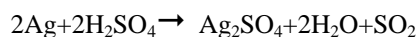
रासायनिक प्रदूषणको दुईओटा कारणहरू निम्नलिखित छन् :

○ किटनाशक र रासायनिक मलको बढी प्रयोग

○ कलकारखानाबाट निस्कने रसायनहरू

४. (क). अर्जेन्टाइट धाउबाट प्राप्त गर्न सकिने धातु के हो ? यस धातुलाई गाढा सल्फ्यूरिक अम्लसँग रासायनिक प्रतिक्रिया गराउँदा हुने रासायनिक समीकरण लेख्नुहोस्। दुईओटा यौगिकलाई युनिभर्सल इन्डिकेटरमा राख्दा P^H मान ३ र ९ देखायो भने ती यौगिकहरू अम्ल वा क्षार केके हुन् ? ती दुवै यौगिकलाई मिसाउँदा वन्ने यौगिक कस्तो हुन्छ ? (0.5+2+1+1=4.5)

अर्जेन्टाइटबाट चाँदी (Ag) प्राप्त गर्न सकिन्छ। चाँदीले गाढा सल्फ्यूरिक अम्लसँग रासायनिक प्रतिक्रिया गर्दा :



$P^H 3$ हुने अम्ल

$P^H 9$ हुने क्षार

ती दुई यौगिकहरूबिच रासायनिक प्रतिक्रिया हुँदा अम्लिय लवण बन्छ।

- (ख). सेरामिक्स भनेको के हो ? प्लास्टिकको प्रयोग बढ्नुका दुई कारण लेख्नुहोस्। DDT को पुरा रूप लेख्नुहोस्। (1+1+1=3)

कार्वन, नाइट्रोजन सिलिका र अक्सिजन युक्त यौगिक भएको एक विशेष प्रकारको माटोलाई सेरामिक्स भनिन्छ।

प्लास्टिकका प्रयोग बढ्नुका दुईओटा कारणहरू निम्न लिखित छन् :

१. हलुका र खिया नलाग्ने हुन्छ ।
२. विद्युत र तापको कुचालक हुन्छ ।

DDT को पुरा रूप डाइक्लोरो डाइफिनाइल ट्राइक्लोरो इथेन हो ।

- ५.(क). सून प्रकृतिमा कस्तो अवस्थामा पाइन्छ, किन ? अक्वारेजीया भनेको के हो ? अम्लको कुनै दुई प्रयोग लेख्नुहोस् । अम्लले धातुको कार्बोनेटसँग रासायनिक प्रतिक्रिया गर्दा हुने रासायनिक समीकरण लेख्नुहोस् । (१.५+१+२=४.५)

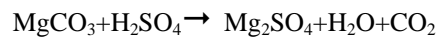
सून प्रकृतिमा शुद्ध अवस्थामा पाइन्छ । किनभने यो एउटा निष्क्रिय धातु हो र यसमा हावा र पानीले यसमा प्रभाव पार्दैन ।

तिन भाग हाइड्रोक्लोरिक अम्ल र एक भाग नाइट्रिक अम्ल मिसाएर तयार गरिएको घोललाई एक्वारेजीया भनिन्छ ।

अम्लको प्रयोग :

- उद्योग, प्रयोगशालामा गरिन्छ ।
- सोडापानी, कोकाकोलाको निर्माणका लागि गरिन्छ ।

अम्लले धातुको कार्बोनेटसँग रासायनिक प्रतिक्रिया गर्दा :



- (ख). मोर्टार के लाई भनिन्छ ? रेयोन भनेको के हो ? फस्फोरसले विरुवालाई पुन्याउने फाइदा लेख्नुहोस् । (१+१+१=३)

सिमेन्टमा बालुवा र पानी मिसाएर बनाइएको मिश्रणलाई मोर्टार (mortar) भनिन्छ ।

कपासमा हुने सेलुलोज, काठ भित्रको पल्प प्रयोग गरी तयार गरिएको रेशालाई रेयोन भनिन्छ ।

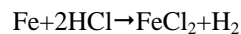
फोस्फोरसले जरा वृद्धि गराउँछ र अन्नका दाना वृद्धि हुन्छ ।

६. फलामका कुनै दुई धातुको नाम लेख्नुहोस् । फलाम र हाइड्रोक्लोरिक अम्ल बिच हुने रासायनिक सन्तुलित प्रतिक्रियालाई समीकरणबाट देखाउनुहोस् । युनिभर्सल इन्डिकेटर भनेको के हो ? अल्काली भनेको के हो ? (१+१+१+१=४)

फलामका धातुहरू निम्नलिखित हुन् :

१. हेमाटाइट
२. म्याग्नेटाइट

फलामले HCl सँग रासायनिक प्रतिक्रिया गर्दा :



धेरै प्रकारका प्राङ्गारिक सूचक पदार्थहरूलाई मिलाइ बनाइएको सूचक पदार्थलाई युनिभर्सल इन्डिकेटर भनिन्छ ।

पानीमा धुलनशील क्षारलाई अल्काली भनिन्छ ।

- (ख). सिमेन्टमा जिप्सम किन मिसाइन्छ ? प्लास्टिक भनेको के हो ? BHC र DDT पुरा रूप लेख्नुहोस् । (१+१+०.५+१=३.५)

सिमेन्टको जम्ने अवधि बढाउन जिप्सम मिसाइन्छ ।

मानिसले बनाइएको कृत्रिम पोलिमर्सलाई प्लास्टिक भनिन्छ ।

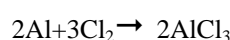
BHC को पुरा रूप वेन्जिन हेक्साक्लोराइड र DDT को पुरा रूप डाइक्लोरो डाइफिनाइल ट्राइक्लोरो इथेन हो ।

- ७.(क). अल्मोनियमका दुई प्रमुख धातुको नाम लेख्नुहोस् । अलमोनियम ले क्लोरिनसँग गर्ने रासायनिक प्रतिक्रियाको समीकरण लेख्नुहोस् । प्राङ्गारिक अम्ल भनेको के हो ? उदाहरण सहित लेख्नुहोस् । (१+२+१.५=४.५)

अल्मोनियमका दुई प्रमुख धातुहरू निम्नलिखित हुन् :

१. वक्साइट
२. फेल्सपार

अलमोनियमले क्लोरिनसँग प्रतिक्रिया गर्दा :



जीव जन्तु वा वनस्पतिबाट पाईने अम्ललाई प्राङ्गारिक अम्ल भनिन्छ । जस्तै : कागती-साइट्रिक अम्ल ।

(ख). साधारण काँच कसरी बनाइन्छ ? साबुन भनेको के हो ? NPK मल के लाई भनिन्छ ?
(1+1+1=3)

५०% सिलिका, १५% सोडियम कार्बोनेट, 10% क्याल्सियम कार्बोनेट र 25% काँचका टुक्राहरू मिलाएर साधारण काँच बनाइन्छ ।

फ्याटि अम्लको सोडियम वा पोट्यासियम लवणलाई साबुन भनिन्छ ।

नाइट्रोजन, फस्फोरस र पोट्यासियम मललाई NPK मल भनिन्छ ।

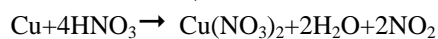
घ. (क). तामाका प्रमुख दुई धातुहरू केके हुन् ? तामा र गाढा नाइट्रिक अम्लसँग रासायनिक प्रतिक्रिया गर्दा हुने रासायनिक समीकरण लेख्नुहोस् । काओलिन भनेको के हो ?
(1+2+1=4)

तामाका दुई धातुहरू निम्नलिखित हुन् :

१. कपर पाइराइट

२. चाल्कोसाइट

तामाले गाढा नाइट्रिक अम्लसँग प्रतिक्रिया गर्दा :



शुद्ध सेतो माटो जसमा चुन ढुङ्गा म्याग्नेसियम कार्बोनेट आइरन र म्याग्नेसियमका अक्साइडहरू हुन्छन् । त्यसलाई काओलिन भनिन्छ ।

(ख). संश्लेषित रेशा भनेको के हो ? दुई उदाहरण लेख्नुहोस् । रासायनिक प्रदुषण नियन्त्रणका कुनै तिन उपायहरू लेख्नुहोस् । 1+1+1.5=3.5

मानिसले बनाएको कृत्रिम रेशालाई संश्लेषित रेशा भनिन्छ ।

नाइलन र पोलिस्टर संश्लेषित रेशाका उदाहरण हुन् ।

रासायनिक प्रदुषण नियन्त्रणका तिन उपायहरू निम्नलिखित हुन् :

१. आवश्यक र सहि मात्रामा किटनाशक औषधि र रासायनिक मलको प्रयोग गर्ने ।

२. फोहोर मैलाको उचित व्यवस्थापन ।

३. पुन चक्रण विधि अपनाउने ।

अभ्यासका लागि एसएलसी नमुना प्रश्नहरू :

१. अम्ल भनेको के हो ? यसका कुनै तिनओटा उदाहरणहरू दिनुहोस् । फलामको प्रमुख एक धातुको नाम लेखि कडा सल्फ्युरिक अम्लसँग रासायनिक प्रतिक्रिया गराउँदा के हुन्छ ? रासायनिक समीकरण लेख्नुहोस् । (१+१.५+०.५+१.५=४.५)
२. धातु भनेको के हो ? वक्साइट धातुबाट प्राप्त गर्न सकिने धातुको नाम लेखि सो धातु र गाढा तातो सल्फ्युरिक अम्लसँग हुने प्रतिक्रियाको लागि रासायनिक समीकरण लेख्नुहोस् । (1+0.5+2=3.5)
३. कपर पाइराइट धातुबाट प्राप्त गर्न सकिने धातुको नाम लेखि त्यस धातुलाई गाढा नाइट्रिक अम्लसँग प्रतिक्रिया गर्दा हुने रासायनिक समीकरण लेख्नुहोस् । सबै अल्काली क्षार हुन तर सबै क्षार अल्काली होइनन् किन ? (0.5+2+1=3.5)
४. सून प्रकृतिमा कस्तो अवस्थामा पाइन्छ, किन ? अक्वारेजीया भनेको के हो ? अम्लको कुनै दुई प्रयोग लेख्नुहोस् । अम्लले धातुको कार्बोनेटसँग रासायनिक प्रतिक्रिया गर्दा हुने रासायनिक समीकरण लेख्नुहोस् । (१.५+१+२=४.५)
५. फलामका कुनै दुई धातुको नाम लेख्नुहोस् । फलाम र हाइड्रोक्लोरिक अम्ल बिच हुने रासायनिक सन्तुलित प्रतिक्रियालाई समीकरणबाट देखाउनुहोस् । युनिभर्सल इन्डिकेटर भनेको के हो ? अल्काली भनेको के हो ? (१+१+१+१=४)

एकाइ : ७

पाठ : भाइरस, मानव रक्त सञ्चार प्रणाली, उत्तेजना र प्रतिक्रिया

१. पाठ्य वस्तु :

- भाइरसको प्रकृति, विशेषता, प्रकार, बनोट तथा भाइरस जन्य रोगहरूको कारण, लक्षण तथा नियन्त्रण ।
- मानव मुटुको बनोट तथा कार्य, रगतको बनावट महत्त्व र कार्य, रक्तकोषिकाहरूको कार्य, कोषिकाहरूको कार्य, रक्त नलीहरूको नाम र कार्य तथा रक्तचाप ।
- उत्तेजना र प्रतिक्रियाको अर्थ र महत्त्व, स्नायु प्रणालीको संक्षिप्त परिचय र कार्य, अकाम्यक्रिया, ग्रन्थी, हर्मोन ट्याक्सिस तथा ट्रिपिज्म ।

२. जान्ने पर्ने कुराहरू :

भाइरस (Virus)

१. पूर्णरूपमा सजीवहरूको कोषभित्र आश्रित रहने, अत्यन्तै सूक्ष्म संरचनालाई भाइरस भनिन्छ । भाइरस शब्द ल्याटिन भाषाको भेनम शब्दबाट आएको हो । भेनमको अर्थ (poison) हो ।
२. भाइरस सम्बन्धी अध्ययन गर्ने विज्ञानलाई भाइरोलोजी भनिन्छ ।
३. भाइरसहरू पूर्णरूपले अन्य जीवहरूमाथि आश्रित रहने हुनाले यिनीहरूलाई अब्लिगेटरी प्यारासाइट भनिन्छ ।
४. भाइरसले सजीव र निर्जीव दुवैका गुण देखाउँछन् । यसकारण भाइरसलाई जीवित र निर्जीव बिचको शृङ्खला भनिन्छ ।
५. भाइरसको साइज भाइरसहरू २५ नानोमिटर देखि ४०० (Oxford science dictionary अनुसार) नानोमिटर सम्मका हुन्छन् । १ नानोमिटर = 10^{-9} मि. हुन्छ ।
६. भाइरसको टाउको वा न्युक्लिक एसिड प्रोटीनको खोलद्वारा घेरिएको हुन्छ । त्यसलाई क्याप्सुल वा क्याप्सिड भनिन्छ । यो Capsomers बाट बनेको हुन्छ ।
७. भाइरसको वर्गीकरण :
 - (क). आश्रयदाताको आधारमा :
 - जन्तु भाइरस, जस्तै : HIV, Paramyxo Virus
 - वनस्पति भाइरस, जस्तै : TMV (Tobacco Mosaic Virus)
 - ब्याक्टेरिया भाइरस, जस्तै : Bacteriophage
 - (ख) न्युक्लिक एसिडको आधारमा :
 - DNA भाइरस, जस्तै : Bacteriophage
 - RNA भाइरस, जस्तै : Polio virus
८. ब्याक्टेरियामा आश्रित हुने भाइरसलाई ब्याक्टेरियोफेज भनिन्छ । ब्याक्टेरियोफेजले ब्याक्टेरियालाई आक्रमण गरी तिनीहरूको न्युक्लियर मेटेरियललाई नष्ट गरिदिन्छ ।
९. कुनै परजीवले निश्चित आश्रयदाता (host) को कुनै पनि निश्चित कोष, तन्तु वा अङ्गमा मात्र आक्रमण गर्दछ भने त्यसलाई आश्रयदाता विशिष्टता (Host specific) भनिन्छ ।
१०. मानिसको शरीरमा रोगविरुद्ध लड्नका लागि बनेको संयन्त्रलाई मानव प्रतिरक्षा प्रणाली भनिन्छ ।
११. भाइरसका सजीव लक्षणहरू :
 - भाइरसहरू प्रजनन भई ठूलो सङ्ख्यामा वृद्धि हुन्छन् ।
 - भाइरसमा इन्जाइम र भिटामिन पाइन्छन् ।
 - प्रत्येक भाइरसमा अनुवांशिक गुण हुन्छ । DNA र RNA जस्तै अनुवांशिक पदार्थ पाइन्छ ।

- ताप, प्रकाश र रसायन प्रति प्रतिक्रिया जनाउँछन् ।
१२. भाइरसका निर्जीव लक्षणहरू :
- भाइरसमा श्वासप्रश्वास र अन्य सबै उपायचयन क्रिया हुँदैन ।
 - भाइरसको पूर्णकोष हुँदैन । जस्तै : यसमा कोष झिल्ली, साइटोप्लाज्म र न्युक्लियस केही हुँदैन ।
 - भाइरसले खाना खाँदैन ।
 - केही किसिमका भाइरसलाई मणिभ (Crystal) को रूपमा कैयौं वर्ष सम्म पनि सुरक्षित राख्न सकिन्छ ।
१३. मानिसमा लाग्ने केही, भाइरसजन्य रोगहरू, असर गर्ने अङ्ग, लक्षण, सर्ने तरिका र नियन्त्रणका उपायहरू :

(क). साधारण रुघा :

प्रकृति वा स्वभाव	: साधारण वा निश्चित समयको अन्तरालमा लागि रहने ।
लक्षित समूह	: सबै उमेर समूहका मानिसहरू
भाइरस	: राइनो भाइरस
असर गर्ने अङ्ग	: श्वास नलीको माथिल्लो भाग (नाक, मुख)
लक्षणहरू	: पातलो सिंगान बग्ने, टाउको भारी हुने, हाँछ्यु आउने, सामान्य ज्वरो आउने, आँखा रसिलो हुने आदि ।
सर्ने तरिका/माध्यम	: सिंगान, थुकका छिटा, हावा, रोगिसँगको प्रत्यक्ष सम्पर्कबाट आदि ।
नियन्त्रणका उपायहरू	: हाँछ्यु गर्दा रुमालको प्रयोग गर्ने, सिंगान तथा थुकका छिटालाई फैलिन नदिने, आराम गर्ने, चिसोबाट बच्ने, रोगीको प्रत्यक्ष सम्पर्कमा नजाने आदि ।

(ख). हाँडे :

प्रकृति वा स्वभाव	: पिडादायी साथै पुरुषमा नपुंसकपना हुन सक्छ ।
लक्षित समूह	: जुनसुकै उमेर समूहका व्यक्ति, विशेष गरी केटाकेटी
भाइरस	: पारामिक्सो भाइरस
असर गर्ने अङ्ग	: श्वास नली, त्वाल ग्रन्थी र पुरुष अण्डकोष
लक्षणहरू	: ज्वरो घटबढ हुने, कानमुनी आसाध्य दुख्ने डल्लो निस्कनु, साथै पुरुष अण्डकोष सुनिने ।
नियन्त्रणका उपायहरू	: बच्चालाई नौ महिनाको उमेरमा दादुरा विरुद्धको खोप दिने ।

(ग). दादुरा :

प्रकृति वा स्वभाव	: कहिले काहिँ घातक हुन सक्छ ।
लक्षित समूह	: विशेषत ५ वर्षमुनिका केटाकेटीहरू
भाइरस	: पारामिक्सो भाइरस
असर गर्ने अङ्ग	: मुख, श्वास नली, आन्द्रा र छाला ।
लक्षणहरू	: उच्च ज्वरो आउने, आँखा रसाउने, घाममा हेर्दा आँखा तिर्मिराउने, घाँटी दुख्ने खोकी लाग्ने आदि ।
सर्ने तरिका/माध्यम	: सिंगान, खोकदा, थुकदा हावामा फैलने थुकको छिटोबाट आदि ।
नियन्त्रणका उपायहरू	: बच्चालाई नौ महिनाको उमेरमा दादुरा विरुद्धको खोप दिने ।

(घ). पोलियो :

प्रकृति वा स्वभाव	: प्राय पक्षघात गराउँछ ।
लक्षित समूह	: विशेषत ५ वर्षभन्दा कम उमेरसमूहका केटाकेटी ।
भाइरस	: पोलियो भाइरस
असर गर्ने अङ्ग	: घाँटी, सुषुम्ना, स्नायुप्रणाली ।
लक्षणहरू	: उच्च ज्वरो आउने, घाँटी बड्गयाउन नसक्नु, मांशपेशी कमजोर हुने, पक्षघात पनि हुन सक्ने आदि ।
सर्ने तरिका/माध्यम	: र्याल, सिंगान र रोगीको दिशा

नियन्त्रणका उपायहरू : पाँच वर्षमुनिका बालबालिकालाई पोलियोको थोपा खुवाउने ।

(ड). रेबिज :

प्रकृति वा स्वाभाव : अत्यन्त घातक, तुरुन्त उपचार नभएमा रोगीको मृत्यु हुने ।
लक्षित समूह : सबै उमेर समूहका व्यक्तिहरू
भाइरस : रेबिज भाइरस
असर गर्ने अङ्ग : सुषुम्ना, स्नायु कोष, च्याल ग्रन्थी
लक्षणहरू : पानीदेखी डराउने, मांशपेसी बाउँडिने, अधैर्य हुने, खाना निल्न नसक्ने
सर्ने तरिका/माध्यम : रेबिज रोग लागेको जनावरको टोकाइबाट च्यालबाट
नियन्त्रणका उपायहरू : एन्टिरेबिज खोप दिने ।

(च). एड्स:

प्रकृति वा स्वाभाव : १०० प्रतिशत घातक/रोगीको निसन्देह मृत्यु हुन्छ
लक्षित समूह : सबै उमेर समूहका व्यक्तिहरू
भाइरस : एच.आइ.भी.भाइरस
असर गर्ने अङ्ग : सेतो रक्तकोष, मानव प्रतिरक्षा प्रणाली
लक्षणहरू : अप्रत्यासित तौल घट्ने, रोग प्रतिरोध क्षमता घट्ने, विभिन्न रोगहरूका
लक्षण देखापरी अन्त्यमा मृत्यु हुने ।
सर्ने तरिका/माध्यम :

- असुरक्षित यौन सम्पर्क गर्नाले
- सङ्क्रमित व्यक्तिको रगत लिँदा वा दिँदा
- एच.आइ.भी.सङ्क्रमित महिलाले सन्तान जन्माउँदा
- निर्मलीकरण गरिएको सुई प्रयोग गर्नाले ।

नियन्त्रणका उपायहरू :

- सुरक्षित यौन सम्पर्क गर्ने
- रगत लिँदा दिँदा परिक्षण गरेर मात्र लिने दिने गर्ने
- निर्मलीकरण गरिएका सुइ वा नयाँ सुइ मात्र प्रयोग गर्ने
- एच.आइ.भी.सङ्क्रमित आमाले बच्चा नजन्माउने ।

मानव रक्तसञ्चार प्रणाली

१. शरीरका विभिन्न अङ्गहरूमा अक्सिजन, ग्लुकोज, पोषक तत्त्वहरू, हर्मोनहरू पुर्याउने तथा शरीरलाई काम नलाग्ने कार्बन डाइअक्साइड, युरिया, युरिक एसिड जस्ता वस्तुहरू निष्कासन गर्ने अङ्गसम्म पुर्याउनको लागि मुटु, रगत र रक्तनलीहरू मिलेर बनेको प्रणालीलाई रक्तसञ्चार प्रणाली भनिन्छ ।
२. रगत एउटा तरल संयोजी तन्तु हो । यो रक्तनलीहरूभित्र बग्ने गर्दछ । रगत मुख्यतया प्लाज्मा (५५ प्रतिशत) र रक्तकोषहरू (४५ प्रतिशत) बाट बनेको हुन्छ । एउटा स्वस्थ वयस्क मानिसको शरीरमा ४.५ लिटर देखि ७ लिटरसम्म रगत हुन्छ ।
३. रगतमा रहेको हल्का पहेलो पारदर्शक तरल पदार्थलाई प्लाज्मा भनिन्छ । यसमा ९० प्रतिशत पानी र १० प्रतिशत प्रोटिन, बोसो, लवण र कार्बोहाइड्रेट रहेको हुन्छ ।
४. प्लाज्माका मुख्य कार्यहरू :
 - पोषक तत्त्वलाई शरीरको विभिन्न भागसम्म पुर्याउँछ ।
 - रगतमा पानीको प्रवाह र मात्रालाई सन्तुलित राख्दछ ।
 - इन्डोक्राइन ग्रन्थिबाट निस्कने हर्मोनलाई तन्तुहरूसम्म पुर्याउँछ ।
 - शरीरलाई अनावश्यक निष्कासित पदार्थ सम्बन्धित निष्कासन अङ्गसम्म पुर्याउँछ ।

५. राता रक्तकोष (इरिथ्रोसाइट्स)

रङ रातो हुनुको कारण	: राता रक्तकोषमा फलामयुक्त हेमोग्लोबिन पाइन्छ । जुन रातो हुन्छ ।
सङ्ख्या	: मानिसको एक घनमिलिमिटर रगतमा ४५ देखि ५० लाखसम्म
आकार	: बाइकन्केभ
बन्ने ठाउँ	: रातो बोन्म्यारो
जीवन अवधि	: करिब ४ महिना
नासिने स्थान	: कलेजो र स्प्लीन
कार्य	: अक्सिजन र कार्बन डाइअक्साइडको परिवहन ।
कमी भएमा देखा पर्ने असर	: रक्त अल्पता रोग (एनिमिया) लाग्ने ।

६. सेतो रक्तकोष (ल्युकोसाइट्स)

रङ	: रङहीन
सङ्ख्या	: ४००० देखि १०,०००/mm ³
आकार	: अनियमित
बन्ने ठाउँ	: सेतो बोन्म्यारो
जीवन अवधि	: करिब १५ दिन
नासिने स्थान	: सङ्क्रमण हुने ठाउँ ।
कार्य	: रोग सङ्क्रमण गर्ने किटाणुसँग लड्छन् रोगको किटाणुलाई नष्ट गर्ने र रोग लाग्नबाट बचाउँछ घाउलाई निको पार्दछ ।
कमी भएमा	: रोग प्रतिरोधक क्षमता घट्छ ।

७. प्लेटलेट्स (थ्रोम्बोसाइट) :

रङ	: रङहीन
सङ्ख्या	: २-४ लाख/mm ³
आकार	: गोलाकार, अण्डाकार, रङाकार आदि ।
बन्ने ठाउँ	: बोन्म्यारो
जीवन अवधि	: २-३ दिन
नासिने ठाउँ	: स्प्लीन
कार्य	: प्लाज्मामा भएको फाइब्रिनोजेन नामक प्रोटीनसँग मिलेर घाउ चोटपटक लागेको ठाउँमा रगत जम्न मद्दत गर्दछ ।
कमी भएमा	: घाउ चोटपटकमा रगत जम्दैन ।

८. रगतका कार्यहरू

: परिवहन, नियन्त्रण र सुरक्षा ।

९. मानव मुटु :

मुटु शक्तिशाली कार्डियाक मांशपेशीद्वारा बनेको अङ्ग हो जुन छातीभित्र दुई फोक्सोको बिचमा रहेको हुन्छ र यसलाई बाहिरबाट पेरिकार्डियम नाम पातलो झिल्लीले ढाकेको हुन्छ ।

मुटुमा चारओटा कोठाहरू हुन्छन् । तीहुन्

दायाँ अरिक्ल दायाँ भेन्ट्रिक्ल बाँयाँ अरिक्ल

बाँयाँ भेन्ट्रिक्ल

मुटुमा चारओटा भल्भहरू हुन्छन् :

- ट्राईकस्पिड भल्भ
- बाइकस्पिड भल्भ
- पल्मोनिक भल्भ
- एओर्टिक भल्भ

१०. मुटुलाई बाहिरी तर्फबाट ढाकेको पेरिकार्डियम झिल्लीभित्र भरिएको तरल भोललाई पेरिकार्डियल फ्लुइड भनिन्छ । यसले मुटुलाई घर्षण, चोट र धक्काबाट बचाउँछ साथै रगत पम्प गर्न मद्दत गर्दछ ।

११. रक्तनलीहरू तिन प्रकारका हुन्छन् :

- धमनी : शुद्ध रगत मुटुबाट अन्य अङ्गसम्म पुर्याउने । यसको भित्र बाक्लो हुन्छ र यसमा रगतको चाप बढी हुन्छ ।
- शिरा : अन्य अङ्गबाट मुटुसम्म अशुद्ध रगत बोक्छ । यसको भित्र घमनीभन्दा पातलो हुन्छ ।
- कोशिका : स-साना घमनी र शिरालाई जालीको रूपमा जोड्ने गर्छ ।

१२. पल्मोनरी धमनीले अशुद्ध रगत दायाँ भेन्ट्रिकलबाट फोक्सोसम्म लम्छ र पल्मोनरी शिराले शुद्ध रगत फोक्सोबाट मुटुसम्म ल्याउँछ ।

१३. सिस्टमिक सञ्चार : मुटु र फोक्सोबिच हुने रक्तसञ्चारबाहेक मुटु र शरीरका विभिन्न अङ्गहरूबिच हुने सञ्चारलाई सिस्टमिक सञ्चार भनिन्छ ।

१४. पल्मोनरी सञ्चार : मुटु र फोक्सोबिच हुने सञ्चारलाई पल्मोनरी सञ्चार भनिन्छ ।

१५. रगतले रक्तनलीका भित्राहरूमा पार्ने चापलाई रक्तचाप भनिन्छ । यो सिस्टोलिक र डायस्टोलिक गरी दुई प्रकारको हुन्छ र यसलाई स्फिग्मोम्यानोमिटर प्रयोग गरी नाप्ने गरिन्छ ।

उत्प्रेरणा र प्रतिक्रिया :

१. वातावरणमा हुने परिवर्तनले गर्दा जनावर र विरुवामा पर्ने प्रभावलाई उत्तेजना भनिन्छ । उत्तेजनले गर्दा मानिस लगायत जनावर र विरुवाहरूले चाल देखाउँछन्, त्यसलाई प्रतिक्रिया भनिन्छ । जस्तै : लामखुट्टे भगाउने धुप बाल्दा, धुपले लामखुट्टेमा पर्ने प्रभाव उत्प्रेरणा हो भने धुप बालेको ठाउँबाट लामखुट्टे टाढा भाग्नु प्रतिक्रिया हो ।

२. जुन प्रणालीले शरीर भित्र संदेश एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा संवहन गर्दछ र शारीरिक क्रियाकलापलाई नियन्त्रण गर्दछ, त्यसलाई स्नायु प्रणाली भनिन्छ । यस अन्तर्गत मस्तिष्क, सुषुम्ना तथा स्नायु तन्तुहरू पर्दछन् ।

३. (क) स्नायु प्रणालीले शरीरको विभिन्न अङ्गहरूका क्रियाकलापको सञ्चालन र नियन्त्रण गर्दछ र हाम्रो वरिपरि भएको परिवर्तनबाट पनि अवगत गराउँदछ ।

४. मस्तिष्क स्नायुप्रणालीको सबैभन्दा ठुलो भाग हो । यो नरम स्नायु तन्तुहरूबाट बनेको हुन्छ र खप्परको हाडभित्र सुरक्षित रहेको हुन्छ । मस्तिष्कलाई तिन भागमा विभाजन गरिएको छ । ती हुन् :

ठुलो मस्तिष्क (Cerebrum) सानो मस्तिष्क (Cerebellum)

मेडुला अब्लेङ्गेटा (Medulla oblongata)

५. मस्तिष्कलाई ढाक्ने तिन झिल्लीहरू डुरा म्याटर, एराक्न्वाइड र पायमाटर हुन् ।

६. एराक्न्वाइड र पायमाटर झिल्लीबिच पाइने तरल पदार्थको नाम सैरेब्रोस्पाइनल फ्लुइड (Cerebrospinal fluid) हो । यसको काम मस्तिष्क र ढाडभित्रको सुषुम्नालाई साधारण चोट पटकबाट बचाउनु हो ।

७. ठुलो मस्तिष्क : यो मस्तिष्कको धेरै ठुलो भाग हो । यो दायाँ बायाँ गरी दुई खण्डमा विभाजित हुन्छ । यसले शरीरका विभिन्न क्रियाकलापहरू जस्तै : चाल, दृश्य, श्रवण, बिचार, कल्पना, सम्झना आदि ज्ञानेन्द्रियको नियन्त्रण गर्दछ । यसै गरी यसले वितेका घटनाहरूको सूचनालाई सञ्चित गरेर राख्दछ ।

८. सानो मस्तिष्क : यो मस्तिष्कको अर्को प्रमुख भाग हो । यो ठुलो मस्तिष्कको मुनि रहेको हुन्छ । यसले मस्तिष्क सन्तुलन कायम राख्न मदत गर्दछ र यसले आँखा कान, जिब्रो, आदि अङ्गहरूको मांशपेशीहरूलाई नियन्त्रण र सञ्चालन गर्दछ ।

९. मेडुला अब्लेङ्गेटा : यो मस्तिष्कको पछाडिको ठुलो भाग हो । यो पिरामिड आकारको हुन्छ । ढाड भित्रको सुषुम्ना यही बाटो भएर मस्तिष्कमा पुग्छ । यसले स्वासप्रश्वास क्रिया, मुटुको चाल, रक्त सञ्चालन, निम्न काम आदिलाई नियन्त्रण गर्दछ ।

१०. सुषुम्ना ढाडभित्रबाट गएको एउटा लामो बेलनाकार स्नायु तन्तु हो । यो पनि फुस्रो खरानी विद्युत्को वस्तु र सेतो वस्तुले बनेको हुन्छ । यसमा सेतो वस्तु बाहिर र खरानी विद्युत्को वस्तु भित्रपट्टी रहेको हुन्छ । यसले शरीरभित्र हुने सबै प्रकारका उत्तेजना र प्रतिक्रिया यसैबाट मस्तिष्कमा र मस्तिष्कबाट इफेक्टरमा जाने गर्दछ । यसको साथै यो अकाम्य क्रियाको केन्द्र हो ।

११. जुन स्नायुले चेतना, ज्ञानेन्द्रियहरू (प्रापक)बाट मस्तिष्क वा सुषुम्ना तिर लैजाने गर्दछ, त्यसलाई सेन्सरी स्नायु भनिन्छ । जस्तै : श्रवण स्नायु, अप्टिकल स्नायु आदि ।

- जुन स्नायु तन्तुहरूले मस्तिष्क वा सुषुम्नाबाट सूचना (निर्देशन) शरीरका विभिन्न अङ्गहरू (इफेक्टर) मा पुर्याउने गर्दछ, यसलाई मोटर स्नायु भनिन्छ ।
१२. ढाड भित्र सुषुम्नाको नजिकै फुस्रो वस्तुले बनेका स-साना स्नायु तन्तुका समूहलाई ग्याङ्ग्लिएन (Ganglion) भनिन्छ । यिनीहरूले सुषुम्ना र मस्तिष्कसँग सम्पर्क राख्दछन् ।
 १३. हाम्रो शरीरको कुनै अङ्ग अचानक कुनै वस्तुसँग छुँदा यसबाट शीघ्र प्रतिक्रिया उत्पन्न हुनु लाई अकाम्य क्रिया भनिन्छ । उदाहरणका लागि आँखा भित्र केही वस्तु पस्न लाग्यो भने एक्कासी आँखा चिम्लिनु, अकस्मात लड्दा तत्कालै भुईँमा हातले टेक्नु आदि ।
 १४. अकाम्य क्रिया हुँदा उत्तेजना वा सन्देश स्नायु (Interneuron) प्रणालीको एक निश्चित बाटो भएर सञ्चार हुन्छ । उदा. बाटोलाई नै रिफ्लेक्स आर्क (Reflex arc) भनिन्छ ।
रिफ्लेक्स आर्कमा समावेश भएका भागहरू :
प्रापक → सेन्सरी स्नायु → बिचको स्नायु → मोटर स्नायु → इफेक्टर
 १५. अकाम्यक्रिया (Reflex action) सुषुम्ना (Spiral cord) ले सञ्चालन गर्दछ ।
 १६. नाङ्गो खुट्टाले थम्पिनमा टेक्दा छालामा भएका स्नायुले त्यसबाट हुने चोट प्राप्त गर्दछ । यो चोटको खबर सेन्सरी स्नायुले सुषुम्नामा पुर्याउँछ । सुषुम्नाबाट मोटर नर्वमार्फत मांशपेशीमा संवेदना पुग्दा मांशपेशी खुम्चिन्छ र गोडा उचालिन्छ ।
 १७. कोषहरूको समूह जसले आवश्यक रसहरू निकाल्ने (Secretion) गर्न मदत गर्दछ, त्यसलाई ग्रन्थी भनिन्छ । यो दुई प्रकारको हुन्छ ।
एकजोक्राइन (Exocrine) इन्डोक्राइन (Endocrine)
 १८. नली (Tubes) भएका ग्रन्थीहरूलाई एकजोक्राइन ग्रन्थी भनिन्छ । यसले रस जुन ठाउँमा उत्पादन गर्छ, त्यही ठाउँमा मात्र कार्य गर्दछ ।
नली नभएका ग्रन्थीहरूलाई इन्डोक्राइन ग्रन्थी भनिन्छ । यसको रस एक ठाउँमा उत्पादन हुन्छ र अर्को ठाउँमा गएर कार्य गर्दछ । यस ग्रन्थीबाट निस्कने रस सिधै रगतमा गएर मिसिन्छ ।
 १९. हर्मोन्स कार्विनिक वस्तुहरूका समूह हो, जसले शरीरको विभिन्न क्रियाकलापलाई नियन्त्रण गर्दछ र एक ठाउँमा उत्पादन भएर अर्को ठाउँमा कार्य गर्दछ । इन्डोक्राइन ग्रन्थीले हर्मोन्स उत्पादन गर्दछ ।
गुणहरू :
 - यो एक ठाउँमा उत्पादन हुन्छ र अर्को ठाउँमा गएर कार्य गर्दछ ।
 - यसको अलि धेरै वा अलि थोरै मात्रा हुन गएको खण्डमा शरीरको वृद्धि र विकासमा गडबडी हुन जान्छ ।
 महत्त्वहरू :
 - यसले शरीरको विकास र वृद्धिमा मदत पुर्याउँछ ।
 - यसले शरीरको विभिन्न कोष, तन्तु र अङ्गहरूको बिच सामन्जस्य कायम गर्नमा मदत गर्दछ ।
 २०. हर्मोनले शरीरका एउटा अङ्गमा उत्पादन हुन्छ र शरीरको अन्य अङ्ग र अन्य ग्रन्थीहरूको कामलाई उत्तेजित गर्दछ । अर्थात् यसको काम शरीरको अन्य भागमा गएर हुन्छ । त्यसैले यसलाई रासायनिक संवाददाता भनिन्छ । उदाहरणका लागि वृद्धि हर्मोन पिट्युटरी ग्रन्थीबाट उत्पादन हुन्छ र यसको कार्य शरीरको अन्य भागको वृद्धिमा मदत पुर्याउँछ ।
 २१. मानिसको शरीरमा ग्रन्थीहरूको प्रमुख काम इन्जाइम र हर्मोनको उत्पादन गर्नु हो ।
 २२. केही प्रमुख इन्डोक्राइन ग्रन्थीहरू पिट्युटरी, थाइराइड, पाराथाइराइड, आड्रिनल ग्रन्थि हुन् ।
प्याडक्रियाज र गोनाड्स मिश्रित ग्रन्थिका उदाहरण हुन् ।
 २३. पिट्युटरी ग्रन्थी मस्तिष्कको तलतिर हुन्छ । यसले वृद्धि हर्मोन र प्रेरक हर्मोन को उत्पादन गर्दछ । यसले शारीरिक तथा मानसिक वृद्धि गर्नमा मदत गर्दछ । यसै गरी यसले सेक्स हर्मोन उत्पादन गर्नमा मदत गर्नुको साथै अन्य ग्रन्थीहरूलाई नियन्त्रण गर्दछ ।
 २४. थाइराइड ग्रन्थी श्वास नलीको दायाँ बायाँ पाइन्छ । यसले थाइरोक्सीन (Thyroxine) हर्मोन उत्पादन गर्दछ । जसले उपापचयन (Metabolism) क्रिया सञ्चालन गर्नुको साथै शारीरिक वृद्धिमा मदत गर्दछ ।

२५. पाराथाइरोइड ग्रन्थी थाइरोइड ग्रन्थीमाथि स-साना चारओटा हुन्छन् । यस ग्रन्थीले पाराथाइवाइड हर्मोन उत्पादन गर्दछन् । यसले शरीरमा क्याल्सियमको मात्रालाई नियन्त्रण गर्दछ ।
२६. प्याडक्रियाज आमाशयको तल पातको आकारमा पाइन्छ । यसले इन्सुलिन र इन्जाइम हर्मोन उत्पादन गर्दछ । इन्सुलीनले रगतमा भएको चिनीको मात्रालाई नियन्त्रण गर्छ ।
२७. अड्रिनल ग्रन्थी मृगौलामाथि पाइन्छ । यसले अड्रिनल हर्मोन उत्पादन गर्दछ । यसले शरीर भित्र हुने खतराबाट शरीरलाई सामना गर्नका लागि तयार राख्दछ । अड्रिनालिन प्रजनन प्रणाली अङ्ग हुन् । यिनीहरूले एन्ड्रोजेन र प्रोजेस्टिरोनको उत्पादन गर्छन् ।
२८. पिट्युटरी ग्रन्थीबाट निस्कने हर्मोनहरूले अरू ग्रन्थीहरूको क्रियाकलापलाई पनि नियन्त्रण गर्दछ । त्यसैले यसलाई नाइके ग्रन्थी पनि भनिन्छ ।
२९. प्याडक्रियाजले इन्जाइमका साथै हर्मोन (इन्सुलिन) पनि उत्पादन गर्दछ, त्यसैले यसलाई मिश्रित ग्रन्थी भनिन्छ ।
३०. बाहिरी उत्प्रेरकबाट प्रभावित भएर प्रतिक्रिया स्वरूप जीवहरूले देखाउने चाललाई नै ट्याक्सिस भनिन्छ । यो सकारात्मक वा नकारात्मक हुन सक्छ ।
३१. कुनै बाहिरी उत्प्रेरकबाट प्रभावित भई विरुवाहरूको विभिन्न भागहरूले देखाउने चाललाई ट्रिपिज्म भनिन्छ । यो सकारात्मक र नकारात्मक हुन सक्छ । ट्रिपिज्म ट्याक्सिसका उत्तजकहरू प्रकाश, गुरुत्व, पानी, रसायन, ताप र स्पर्श आदि हुन् ।
३२. फोटो ट्याक्सिस : प्रकाशले गर्दा जीवहरूले देखाउने चाललाई फोटो ट्याक्सिस भनिन्छ ।
- | | |
|---------------|--|
| सकारात्मक | : युग्लिना प्रकाश भएतिर पौडनु |
| नकारात्मक | : गड्यौला/साडुला अंधारो तिर जानु |
| केमोट्याक्सिस | : रासायनिक पदार्थले गर्दा जीवहरूले देखाउने चाललाई केमोट्र्याक्सिस भनिन्छ । |
| सकारात्मक | : कमिलो चिनीतर्फ जानु |
| नकारात्मक | : लाम्खुट्टे धुप बाल्दा भाग्नु |
३३. (क) फोटो ट्रिपिज्म : प्रकाशले गर्दा विरुवाका विभिन्न भागहरूले देखाउने चाललाई फोटो ट्रिपिज्म भनिन्छ ।
- | | |
|-----------|---------------------------|
| सकारात्मक | : काण्ड प्रकाशतिर लम्किनु |
| नकारात्मक | : जरा अंधारो तिर लम्किनु |
- (ख). जियो ट्रिपिज्म : गुरुत्व बलले गर्दा विरुवाको भागहरू चालमा आउनुलाई जियोट्रिपिज्म भनिन्छ ।
- | | |
|-----------|----------------------|
| सकारात्मक | : जरा माटोमुनि जानु |
| नकारात्मक | : काण्डमाथि तिर जानु |
- (ग) हाइड्रो ट्रिपिज्म : पानीको लागि विरुवाको भागहरू चालमा आउनुलाई हाइड्रो ट्रिपिज्म भनिन्छ ।
- | | |
|-----------|--------------------------------------|
| सकारात्मक | : विरुवाको जराको पानी तिरको चाल |
| नकारात्मक | : विरुवाको काण्डको पानी विपरीतको चाल |
- (घ) किमो ट्रिपिज्म : रासायनिक पदार्थले गर्दा विरुवाको भागमा हुने चाललाई किमो ट्रिपिज्म भनिन्छ ।
- | | |
|-----------|--|
| सकारात्मक | : विरुवाको जरा मलतिर घट्नु |
| नकारात्मक | : विरुवाको टेन्डिल क्लोरोफर्मबाट विपरीत दिशा तिर बढ्नु |
- (ङ) थर्मो ट्रिपिज्म : तापले गर्दा विरुवाका भागहरूले देखाउने चाललाई थर्मोट्रिपिज्म भनिन्छ ।
- | | |
|-----------|-----------------------------------|
| सकारात्मक | : टुलिपका फूलहरू दिउसो खुल्नु । |
| नकारात्मक | : टुलिपका फूलहरू राती बन्द हुनु । |
- (च) थिग्मो ट्रिपिज्म : स्पर्शले गर्दा विरुवाहरूले देखाउने चाललाई थिग्मोट्रिपिज्म भनिन्छ ।
- | | |
|-----------|------------------------------------|
| सकारात्मक | : विरुवाको टेन्डिल आधारमा बेरिनु । |
| नकारात्मक | : छुँदा लज्जवतीको पात खुम्चिनु । |

३. क्रियाकलापहरू :

१. सम्भव भए YOUTUBE खोल्नुहोस् र निम्न भिडियोहरू अवलोकन गर्नुहोस्।

- Bacteria and viruses-Difference.mp4
- Introduction to viruses.mp4
- Top 7 DEADLY VIRUSES WHICH CAN WIPE OUT POPULATION.mp4
- Human blood circulatory system videos
- शैक्षिक जनशक्ति विकास केन्द्रद्वारा प्रकाशित भिडियोहरू हेर्नुहोस् ।

२. पाठ्य पुस्तकमा भएका क्रियाकलापहरूको अध्ययन गर्नुहोस् ।

४. अभ्यासका लागि प्रश्नहरू :

१. भाइरस भनेको के हो ?
२. किन भाइरसलाई अब्लिगेटरी पारासाइट भनिन्छ ।
३. व्याक्टेरियोफेज भाइरसको चित्र सहित वर्णन गर्नुहोस् ।
४. भाइरसका ३ ओटा विशेषताहरू लेख्नुहोस् ।
५. Capsid (क्याप्सिड) भनेको के हो ?
६. न्यूक्लिक एसिडको आधारमा भाइरस कति प्रकारको हुन्छ ?
७. साधारण रुघा हुनाको कारण के हो ? मानव शरीरको कुन भागमा यसले असर गर्दछ ?
८. हाँडे कस्तो किसिमको रोग हो ? यो रोग कसरी सर्दछ ?
९. दादुरा कुन भाइरसले गर्दा हुन्छ ? यसले कहाँ आक्रमण गर्दछ ?
१०. निम्न रोग सार्ने भाइरसको नाम लेख्नुहोस् ।
(क). साधारण रुघा (ख). हाँडे (ग). दादुरा
११. तल दिएका लक्षणहरू भएको रोगहरूको नाम लेख्नुहोस् ।
(क). च्याल ग्रन्थी सुनिन्छ र दुख्छ । ज्वरो घट बढ हुन्छ ।
(ख). सिँगान निरन्तर आइरहनु । उच्च ज्वरो आउनु ।
१२. दादुराबाट बच्ने उपायहरू केके हुन् ?
१३. एच.आइ.भी.भाइरस रगतको माध्यमबाट र रुघाको भाइरस हावाको माध्यमबाट सार्ने कारण केके हो ? लेख्नुहोस् ।
१४. रेबिज भाइरस कसरी सर्दछ ? यसले कुनकुन अङ्गलाई असर गर्दछ ? यसबाट बच्न के गर्नु पर्दछ ?
१५. पोलियोको नियन्त्रण कसरी गरिन्छ ?
१६. रेबिजका कुनै तिनओटा लक्षणहरू लेख्नुहोस् ।
१७. AIDS को पुरा रूप लेख्नुहोस् । एक व्यक्तिबाट अर्को व्यक्तिमा यो कसरी सर्दछ ?
१८. निम्न रोगको भाइरसको नाम लेख्नुहोस् ।
पोलियो, रेबिज र एड्स
१९. एड्स लागेको मानिसलाई क्षयरोग लाग्यो भने के हुन्छ ?
२०. निम्न भाइरसले शरीरको कुनकुन अङ्गमा असर गर्दछ ? लेख्नुहोस् ।
पोलियो भाइरस, रेट्रो भाइरस र रेबिज भाइरस
२१. रगत केलाई भनिन्छ ? रगतका कार्यहरू लेख्नुहोस् ।
२२. प्लाज्मा भनेको के हो ? प्लाज्माको मुख्य कार्यहरू केके हुन् ?
२३. रक्त कोषका कति प्रकार हुन्छन् ? नाम लेख्नुहोस् ।
२४. रातो रक्त कोष भनेको के हो ? यसको मुख्य कार्यहरू केके हुन् ?
२५. सेतो रक्त कोष भनेको के हो ? यसको मुख्य कार्यहरू केके हुन् ?
२६. प्लेटलेट्स केलाई भनिन्छ ? यसको काम के हो ?
२७. फाइब्रिनोजेन भनेको के हो ?
२८. RBC, WBC र Platelets बन्ने ठाउँहरू लेख्नुहोस् ।
२९. RBC र WBC मा पाइने फरकहरू लेख्नुहोस् ।

३०. Leukemia भनेको के हो ?
३१. रक्त अल्पता भनेको के हो ?
३२. मुटुको सफा चित्र बनाइ निम्न भागको नामाङ्कन गर्नुहोस् ।
बायाँ अरिक्ल दायाँ अरिक्ल बायाँ भेन्ट्रिकल दायाँ भेन्ट्रिकल माइट्रल भल्ब
३३. पेरिकार्डियल फ्ल्युड भनेको के हो ? यसको कार्य लेख्नुहोस् ।
३४. वाइकस्पिड भल्ब भनेको के हो ? यसको एउटा कार्य लेख्नुहोस् ।
३५. कारण दिनुहोस् :
(क). बायाँ अरिक्ल भन्दा दायाँ अरिक्ल ठुलो हुन्छ, किन ?
(ख). दायाँ भेन्ट्रिकल भन्दा बायाँ भेन्ट्रिकल बाक्लो मांशपेशी युक्त हुन्छ, किन ?
३६. मुटुको धड्कन भनेको के हो ?
३७. फरक लेख्नुहोस् । :
(क). माथिल्लो भेनाकामा र तल्लो भेनाकामा
(ख). वाइकस्पिड भल्ब र ट्राइकस्पिड भल्ब
(ग). बायाँ अरिक्ल र दायाँ अरिक्ल
(घ). पल्मोनरी भल्ब र ट्राइकस्पिड भल्ब
३८. पेरिकार्डियम भनेको के हो ?
३९. मुटुको दायाँ अरिक्ल र बायाँ अरिक्लको कार्य लेख्नुहोस् ।
४०. मुटुको दायाँ र बायाँ भेन्ट्रिकलको काम के हो ?
४१. शिरा र धमनीमा ३ ओटा फरक लेख्नुहोस् ।
४२. कारण दिनुहोस् :
(क). धमनीको भित्र बाक्लो हुन्छ यसमा भल्ब हुँदैन, किन ?
(ख). धमनीहरू शरीरको भित्री भागमा हुन्छन् तर शिराहरू सतही हुन्छन्, किन ?
४३. मुटुबाट फोक्सोतिर रगत लैजाने रक्त नलीको नाम के हो ? यसले शुद्ध वा अशुद्ध कस्तो प्रकारको रगत लैजाने गर्दछ ।
४४. सिस्टमिक रक्त सञ्चार र पल्मोनरी रक्त सञ्चार बिच फरक छुट्याउनुहोस् ।
४५. एओर्टा र भेनेकाभाबिच फरक छुट्याउनुहोस् ।
४६. हेमोग्लोबिन भनेको के हो ? यसको कार्य लेख्नुहोस् ।
४७. निरोगी व्यक्तिको रक्तचाप कति हुन्छ ?
४८. धमनी र केशिकाहरूमा बहने रगतको वेगमा के फरक हुन्छ ? लेख्नुहोस् ।
४९. मानव शरीर भित्र देखिने दुई थरी रक्त चाप कुनकुन हुन् ?
५०. मस्तिष्कको सफा चित्र बनाइ सेरेब्रम सेरेबेलम र मेडुला अब्लङ्गाटाको नामांकन गर्नुहोस् ।
५१. स्नायु प्रणाली भनेको के हो ?
५२. सेरेब्रमका दुईओटा कार्यहरू लेख्नुहोस् ।
५३. सेरेबेलमका दुईओटा कार्यहरू केके हुन् ?
५४. मेडुला अब्लङ्गाटाका कार्यहरू लेख्नुहोस् ।
५५. सेरेब्रोस्पाइनल फ्लुड कहाँ हुन्छ ? यसको कार्य के हो ?
५६. सेरेब्रम र सेरेबेलम बिच फरक लेख्नुहोस् ।
५७. मस्तिष्कलाई सुरक्षित राख्ने तिन तहहरूको नाम लेख्नुहोस् ।
५८. पायमाटर र एराक्नोइडभ्याटरको बिचमा भरिएको तरल पदार्थलाई के भनिन्छ ?
५९. स्वेच्छक चाललाई सञ्चालन गर्नु मस्तिष्कको कुन भागको काम हो ?
६०. सुषुम्ना भनेको के हो ? यसको मुख्य कार्य लेख्नुहोस् ।
६१. क्रोनियल स्नायु र स्पाइनल स्नायु भनेका के हुन् ?
६२. न्यूरोन भनेको के हो ? न्यूरोन कति प्रकारको हुन्छ ?
६३. अकाम्यक्रिया भनेको के हो ? मानिसमा हुने अकाम्य क्रियाको तिनओटा उदाहरणहरू लेख्नुहोस् ।

६४. थम्बपिनले खुट्टामा अकस्मात् घोच्दा उत्पन्न हुने अकाम्य क्रियामा उत्तेजनाको सञ्चार कसरी हुन्छ ? व्याख्या गर्नुहोस् ।
६५. ग्याङ्लियोन भनेको के हो ? यसको एउटा कार्य लेख्नुहोस् ।
६६. ग्रन्थी भनेको के हो ? ग्रन्थी कति प्रकारका हुन्छन् ?
६७. हर्मोन भनेको के हो ? यसको एउटा उदाहरण दिनुहोस् ।
६८. इन्डोक्राइन ग्रन्थी र एक्जोक्राइन ग्रन्थीबिच फरक लेख्नुहोस् ।
६९. हर्मोनलाई रासायनिक सम्बाद दाता भनिन्छ किन ?
७०. पिट्युटरी ग्रन्थीलाई मास्टर ग्रन्थी भनिन्छ किन ?
७१. इमर्जेन्सी ग्रन्थी कुन ग्रन्थीलाई भनिन्छ ?
७२. मिश्रित ग्रन्थीको नामले कुन ग्रन्थीलाई चिनिन्छ ?
७३. निम्न ग्रन्थीहरूले उत्पादन गर्ने हर्मोनको नाम तथा ती हर्मोनहरूले गर्ने एकएकओटा काम लेख्नुहोस् ।
 (क) पिट्युटरी ग्रन्थी (ख) एडिनल ग्रन्थी (ग) थाइन्वाइड ग्रन्थी
 (घ) पेन्क्रियाज ग्रन्थी (ङ) पाराथाइन्वाइड ग्रन्थी (च) गोनाड्स
७४. थाइरोक्सीन हर्मोनको कमी भएमा के हुन्छ ?
७५. ट्याक्सिस र ट्रिपिज्मको परिभाषा उदाहरण सहित लेख्नुहोस् ।
७६. ट्याक्सिस कति प्रकारका हुन्छन् ? कुनै दुई प्रकारको ट्याक्सिसको नाम लेख्नुहोस् ।
७७. ट्रिपिज्मका प्रकारहरू लेख्नुहोस् ।
७८. केमोट्याक्सिस भनेको के हो ? उदाहरण दिनुहोस् ।
७९. स्टिम्युलस र ट्याक्सिस छुट्याउनुहोस् ।
 (क) साङ्लो उज्यालो ठाउँबाट अँध्यारोतिर जान्छ ।
 (ख) कमिला चिनी भए तिर जान्छ ।
 (ग) एन्थेरोज्वाइड म्यालिक एसिड तर्फ जान्छ ।
८०. गड्यौलालाई माटोमाथि राख्दा यो माटोमुनि जान्छ, किन ?
८१. सकारात्मक हाइड्रोपिज्मको परिभाषा लेखि एउटा उदाहरण दिनुहोस् ।
८२. सकारात्मक र नकारात्मक फोटो ट्याक्सिस बारे उदाहरण सहित स्पष्ट पार्नुहोस् ।
८३. दिउसो मात्र टुलिपको फूल फकिन्छ, यो कस्तो प्रकारको ट्रिपिज्म हो ?
८४. केमोट्रिपिज्म भनेको के हो ?

नमुना एस.एल.सी. प्रश्नोत्तरहरू :

१. (क) नेपालमा एड्सबाट सङ्क्रमित मानिसहरूको सङ्ख्या दिन प्रतिदिन बढीरहेको छ । यसको मुख्य एक कारण, यसको रोकथाम गर्ने एक उपाय र यसबाट राष्ट्रलाई पर्ने एक असर लेख्नुहोस् । रुघा लागेको बेला खोक्दा वा हाँच्छ्यु गर्दा रुमालले नाक र मुख छोप्नु पर्छ, कारण दिनुहोस् ।
 (0.5+0.5+0.5+2.0=3.5)

उत्तर : एड्स सङ्क्रमित मानिसहरूको सङ्ख्या बढ्नुको प्रमुख कारण जन चेतनाको अभाव हो ।

यसको रोकथाम गर्ने उपाय : जन चेतनाको अभिवृद्धि गर्नु नै हो ।

यसबाट राष्ट्रलाई पर्ने असर : जनशक्तिको अभावले राष्ट्रको विकासको गतिमा मन्दी आउनु हो ।

रुघा लागेको मानिसले हाँच्छ्यु गर्दा उसको नाक र मुखबाट निस्कने थुक र सिंगानका छिटाहरूमा लाखौं राइनो भाइरसहरू निस्कन्छन् जसले अन्य निरोगी मानिसमा रुघा सार्न सक्दछ । निरोगी मानिसमा रुघाको सङ्क्रमण रोक्न नै हाँच्छ्यु गर्दा रुमालले नाक र मुख छोप्नु पर्दछ ।

- (ख) ल्यूकेमिया भनेको के हो ? रगतले हाम्रो शरीरको कुन दुई प्रकारले सुरक्षा गर्दछ ? लेख्नुहोस् । उज्यालो प्रकाश पर्दा साँड्लो अँध्यारो कुनातिर भाग्छ यो प्रक्रियाको नाम लेख्नुहोस् । पेरिकार्डियल फ्लुड भनेको के हो ? यसको एउटा कार्य लेख्नुहोस् । (0.5+2+0.5+1=4.0)

उत्तर :

मानिसको शरीरमा सेता रक्तकोषहरू (WBC) को सङ्ख्या औसत भन्दा बढी रहिरहेमा लाग्ने रोगलाई ल्यूकेमिया अथवा ब्लड क्यान्सर भनिन्छ ।

रगतले हाम्रो शरीरलाई निम्न तवरले सुरक्षा प्रदान गर्दछ :

- रोगका किटाणुहरू विरुद्ध लडेर ।
- घाउ चोट पटक लागेको ठाउँमा रगत जमाएर ।
उज्यालो प्रकाश पर्दा साङ्गो अँध्यारो कुना तिर भागनु नकारात्मक फोटोट्याक्सिस हो ।
मुटु वरिपरी पायम्पाटर र एरेक्नोइड म्याटरको बिचमा रहने बाक्लो तरल पदार्थलाई पेरिकार्डियल फ्लुइड भनिन्छ । पेरिकार्डियल फ्लुइडले भट्काका कारण मुटुमा पर्न सक्ने चोटबाट यसको सुरक्षा गर्दछ ।

२.(क). रेबिज भाइरस कसरी सर्दछ ? यसले कुनकुन अङ्गलाई असर गर्दछ ? यसबाट बच्न के गर्नुपर्दछ ? दादुरा रोगको प्रमुख तिनओटा लक्षणहरू लेख्नुहोस् । (1+1+0.5+1.5=4.0)

उत्तर :

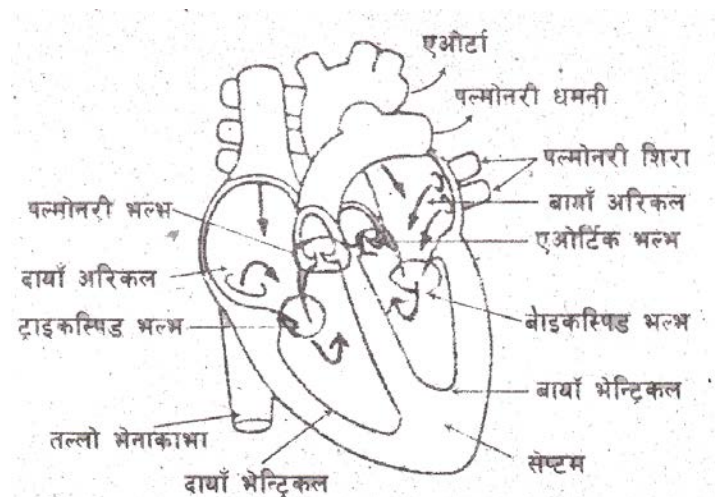
(क) रेबिज लागेको कुकुर वा कुनै जनावरले मानिस वा अर्को जनावरलाई टोकदा त्यसको च्यालको माध्यमबाट रेबिज भाइरस सर्ने गर्दछ । रेबिजबाट बच्न रेबिज सङ्क्रमित जनावरको टोकाइबाट बच्नु पर्दछ ।

दादुरा रोगका लक्षणहरू :

- उच्च ज्वरो आउने
- आँखा रसाउने, घाँटी दुख्ने, खोकी लाग्ने
- घाममा हेर्दा आँखा तिर्मिराउने

(ख). फोटोट्रिपिज्म भनेको के हो ? नकारात्मक फोटो ट्रिपिज्मको एउटा उदाहरण दिनुहोस् । मानव मुटुको भित्री बोनोट स्पष्ट हुने गरी चित्र कोरी यसका विभिन्न भागहरूको नामांकन गर्नुहोस् । मुटुको धड्कन भनेको के हो ? (0.5+0.5+2+0.5=3.5)

उत्तर : (ख). फोटो ट्रिपिज्म : प्रकाशको उपस्थिति अथवा अनुपस्थितिमा विरुवाको कुनै भागले देखाउने चाललाई फोटोट्रिपिज्म भनिन्छ । विरुवाको जरा प्रकाश भएको ठाउँ भन्दा विपरीत दिशातिर अर्थात् माटोमुनि जानुलाई नकारात्मक फोटो ट्रिपिज्मको उदाहरणको रूपमा लिन सकिन्छ ।



मुटुको धड्कन : मुटु निरन्तर खुम्चिने तथा फैलिने प्रक्रियालाई मुटुको धड्कन भनिन्छ ।

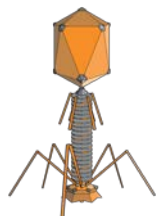
३.(क). न्यूक्लिक एसिडको आधारमा भाइरस दुई प्रकारका हुन्छन्, तिनीहरू केके हुन् ? ब्याक्टेरियोफेज भाइरसको मुख्य भागहरू देखाइ सफा चित्र कोर्नुहोस् । भाइरसलाई सजीव भन्नाको कुनै दुई कारणहरू दिनुहोस् । (1+1.5+1=3.5)

उत्तर :

(क). न्यूक्लिक एसिडको आधारमा भाइरस दुई प्रकारका हुन्छन् । ती हुन् :

(१) RNA भाइरस

(२) DNA भाइरस



भाइरसलाई सजीव भन्नुको कारणहरू :

- यसले ठूलो सङ्ख्यामा सन्तान वृद्धि गर्दछ ।
- भाइरसले वंशाणुगत गुणको प्रसारण गर्दछ ।

(ख). ग्रन्थी भनेको के हो ? इन्डोक्राइन र इक्जोक्राइन ग्रन्थीबिच दुईओटा फरक देखाउनुहोस् । रगतका तिन प्रमुख कार्यहरू लेख्नुहोस् । (0.5+2+1.5=4.0)

उत्तर : (ख). ग्रन्थी : हर्मोन उत्पादन गर्ने विशेष प्रकारको तन्तुलाई ग्रन्थी भनिन्छ ।

इन्डोक्राइन र एक्जोक्राइन ग्रन्थीबिच फरक :

इक्जोक्राइन	इन्डोक्राइन
१. यसमा नली हुन्छ । २. यसले इन्जाइम उत्पादन गर्छ । ३. यसको उत्पादनको कार्यक्षेत्र नजीकै हुन्छ । जस्तै : च्याल ग्रन्थी	१. यसमा नली हुँदैन । २. यसले हर्मोन उत्पादन गर्छ । ३. यसको उत्पादनको र कार्यक्षेत्र टाढा हुन्छ । जस्तै : पिट्यूटरी ग्रन्थी

रगतका कार्यहरू निम्नलिखित हुन् :

१. परिवहन
२. नियन्त्रण
३. सुरक्षा

४.(क). भाइरोलोजी भनेको के हो ? भाइरसलाई किन जीवित र निर्जीव बिचको श्रृंखला भनिन्छ ? ब्याक्टेरियो फेज भाइरस भनेको के हो ? भाइरसमा पाइने दुईओटा भिटामिनहरूको नाम लेख्नुहोस् । (1+1+0.5+1=3.5)

उत्तर :

(क). भाइरोलोजी : भाइरस सम्बन्धी अध्ययन गरिने जीव विज्ञानको उपशाखालाई भाइरोलोजी भनिन्छ । भाइरसले केही लक्षणहरू सजीवहरू कै जस्तो देखाउँदछन् भने यसका कतिपय लक्षणहरू निर्जीवको जस्तो पनि हुन्छ, त्यसैले यसलाई सजीव र निर्जीवबिचको शृङ्खला भनिन्छ ।

ब्याक्टेरियोफेज : ब्याक्टेरियाको कोषमा आक्रमण गर्ने भाइरसलाई ब्याक्टेरियोफेज भनिन्छ ।

भाइरसमा पाइने विटामिनहरू :

- राइबोफ्लाविन
- बायोटीन

(ख). हाम्रो रगत केके मिलेर बनेको हुन्छ ? कुनै चारओटा भागको नाम लेख्नुहोस् । हर्मोन भनेको के हो ? हर्मोनलाई किन रासायनिक संवाददाता भनिन्छ ? (2+1+1=4)

उत्तर : (ख). मानिसको रगत प्लाज्मा र रक्तकणहरू मिलेर बनेको हुन्छ :

हर्मोन : इन्डोक्राइन ग्रन्थीहरूद्वारा उत्पादित विशेष जैविक रसायनलाई हर्मोन भनिन्छ ।

एउटा क्षेत्रमा उत्पादित हर्मोनले शरीरको अर्को क्षेत्रमा रहेका कोष तथा तन्तुहरूलाई विशेष कार्य सम्पन्न गर्न उत्तेजित पार्दछ, त्यसैले यसलाई रासायनिक सम्वाददाता भनिन्छ ।

५.(क) भाइरसको एउटा प्रमुख विशेषता लेख्नुहोस् । आश्रयदाताको आधारमा भाइरस कति प्रकारको हुन्छ ? तिनीहरूको नाम पनि लेख्नुहोस् । हाँडे रोग कुन भाइरसको कारणले सर्दछ ? रेट्रो भाइरसले सार्ने रोगको नाम के हो ? $(1+0.5+1.5+0.5+0.5=4)$

उत्तर : (क) : भाइरसले : खास प्रकारको तन्तुमाथि मात्र आक्रमण गर्नु ।

आश्रयदाताको आधारमा भाइरस तिन प्रकारको हुन्छ :

- (i) जनावर भाइरस
- (ii) विरुवा भाइरस
- (iii) ब्याक्टेरियोफेज

हाँडे रोग सार्ने भाइरस : पारामिक्सो

रेट्रो भाइरसले सार्ने रोग : एडस

(ख). मेडुला अब्लेङ्गाटाको दुईओटा कार्यहरू लेख्नुहोस् । एक जना मानिस नाङ्गो खुट्टा हिँडिरहेको समयमा अचानक कुनै नरम र चिसो वस्तु कुल्चिन पुगेपछि तर्सिएर उफ्रियो ? यसरी उफ्रँदा उसको शरीरका कुनकुन अङ्गले केके काम गरे ? यस क्रियालाई के भनिन्छ ? $(1+2+0.5=3.5)$

उत्तर : (ख). मेडुला अब्लेङ्गाटाका कार्यहरू :

- श्वास प्रश्वास, मुटुको धड्कन र अकाम्यक्रिया सञ्चालन गर्ने ।
- खानेकुरा निल्ने, वान्ता गर्ने, खोक्ने, हाच्छ्यूगर्ने आदिको नियन्त्रण ।

हिँडिरहेको समयमा अचानक चिसो वस्तु कुल्चँदा उक्त व्यक्तिको शरीरमा निम्नअनुसारको सञ्चालन हुन्छ ।

प्रापक	: छाँलाको स्नायुले संवेदना ग्रहण गर्दछ ।
सेन्सरी स्नायु	: प्रापकबाट सुष्पुम्नासम्म खबर लैजान्छ ।
बिचको स्नायु	: सुष्पुम्नाको माथिबाट तल उत्तेजना ल्याउँदछ ।
मोटर स्नायु	: सुष्पुम्नाको निर्देशन इफेक्टरसम्म ल्याउँछ ।
इफेक्टर	: उत्तेजना प्राप्त गरी चालमा आउँदछ ।
यस क्रियालाई अकाम्य क्रिया वा प्रतिक्षेप क्रिया (Reflex action) भनिन्छ ।	

अभ्यासका लागि एस.एल.सी.नमुना प्रश्नहरू :

१.(क). भाइरोलोजी भनेको के हो ? भाइरसलाई किन जीवित र निर्जीवबिचको श्रृंखला भनिन्छ ? ब्याक्टेरियोफेज भनेको के हो ? भाइरसमा पाइने दुईओटा भिटाभिनहरूको नाम लेख्नुहोस् । $(1+1+0.5+1=3.5)$

(ख). हाम्रो रगत केके मिलेर बनेको हुन्छ ? हर्मोन भनेको के हो ? हर्मोनलाई किन रासायनिक संवाददाता भनिन्छ ? $(2+1+1=4)$

२.(क). आर.एन.ए.भाइरस भनेको के हो ? यसका दुईओटा उदाहरण दिनुहोस् । भाइरसलाई निर्जीव भन्नका कुनै दुई कारणहरू लेख्नुहोस् । TMVको पुरा रूप लेख्नुहोस् । राइनो भाइरसले शरीरको कुन प्रमुख भागमा आक्रमण गर्दछ ? $(0.5+1+1+1+0.5=4.0)$

(ख). प्रत्येकको एउटा कार्य लेख्नुहोस् ।

- ल्युकोसाइट
- रातो बोन म्यारो
- फाइब्रिनोजिन
- थ्रोम्बोसाइट्स
- हेमोग्लोबिन
- प्लेटलेट्स
- सेरेब्रो-स्पाइनल फ्लुड $(0.5 \times 7 = 3.5)$

- ३.(क). एड्सको भाइरस एक व्यक्तिबाट अर्कोमा सर्ने चारओटा प्रमुख तरिकाहरू लेख्नुहोस् । HIV को पुरा नाम लेख्नुहोस् । HIV एड्सले ग्रस्त व्यक्तिको रगतमा कुन रक्तकोषको कमी हुन्छ ? कुन भाइरसको कारणले मानिसमा दादुरा रोग लाग्दछ ? ($2+0.5+0.5+0.5=3.5$)
- (ख). सुषुम्नाका दुईओटा प्रमुख कार्य लेख्नुहोस् । मस्तिष्कको चारैतिर पाइने तरल पदार्थको नाम के हो ? चालक स्नायु र सेन्सरी स्नायुबिच फरक छुट्याउनु होस् । पिट्युटरी ग्रन्थी कहाँ हुन्छ ? यसले उत्पादन गर्ने दुईओटा हर्मोनहरूको नाम लेख्नुहोस् । ($1+0.5+1+0.5+1=4.0$)
- ४.(क). भाइरसको एउटा प्रमुख विशेषता लेख्नुहोस् । आश्रयदाताको आधारमा भाइरस कति प्रकारको हुन्छ ? तिनीहरूको नाम पनि लेख्नुहोस् । हाँडे रोग कुन भाइरसको कारणले सर्दछ ? रेट्रो भाइरसले सार्ने रोगको नाम के हो ? ($1+0.5+1.5+0.5+0.5=4.0$)
- (ख). मेडुला अब्लङ्गोटाका दुईओटा कार्यहरू लेख्नुहोस् । एकजना मानिस अँध्यारोमा नाँगो खुट्टाले हिडिरहेको समयमा अचानक कुनै नरम र चिसो वस्तु कुल्चिन पुगेपछि तर्सिएर उफ्रियो । त्यसरी उफ्रँदा उसको शरीरको कुनकुन अङ्गले केके काम गरे ? यस क्रियालाई के भनिन्छ ? ($1+2+0.5=3.5$)
- ५.(क). रेबिज भाइरस कसरी सर्दछ ? यसले कुनकुन अङ्गलाई असर गर्दछ ? यसबाट बच्न के गर्नु पर्दछ ? दादुरा रोगको प्रमुख तिनओटा लक्षणहरू लेख्नुहोस् । ($1+1+0.5+1.5=4.0$)
- (ख). फोटोट्रिपिज्म भनेको के हो ? नकारात्मक फोटो ट्रिपिज्मको एउटा उदाहरण दिनुहोस् । मानव मुटुको भित्री बनौट देखिने गरी चित्र कोरी यसका विभिन्न भागहरूको नामांकन गर्नुहोस् । मुटुको धड्कन भनेको के हो ? ($0.5+0.5+2+0.5=3.5$)

एकाइ : ८

कोष विभाजन, मैथुनिक अमैथुनिक प्रजनन र विजाणुबाट प्रजनन हुने विरुवाहरू

१. पाठ्य वस्तु

- माइटोसिस र मिओसिस कोष विभाजनका अवस्थाहरू र महत्त्व
- विरुवा र जनावरमा हुने अमैथुनिक र मैथुनिक प्रजननका प्रकार
- अमैथुनिक र मैथुनिक प्रजननका फाइदा
- उनिउँ र च्याउको जीवन चक्र
- च्याउको महत्त्व, बेफाइदा, खेती गर्ने तरिका

२. जान्ने पर्ने कुराहरू

- भ्यागुता, मुसा र मानिसको कोषमा १३, २० र २३ जोडा त्यस्तै प्याज, धान र उखुमा क्रमशः ८, १२ र ४० जोडा क्रोमोजोम पाइन्छ ।
- एउटा कोष विभाजित भई दुई वा सो भन्दा बढी कोषहरू बन्ने क्रियालाई कोष विभाजन भनिन्छ ।
- डिप्लोइड कोषमा क्रोमोजोमको सङ्ख्या मातृकोषमा भएको क्रोमोजोम सङ्ख्यासँग बराबर हुन्छ ।
- एउटा कोष विभाजित भई दुईओटा डिप्लोइड कोष बन्ने प्रक्रियालाई माइटोसिस कोष विभाजन भनिन्छ ।
- कोष विभाजन पूर्वको अवस्थालाई इन्टरफेज भनिन्छ ।
- माइटोसिस कोष विभाजनमा प्रोफेज, मेटाफेज, एनाफेज र टेलोफेज गरी चार अवस्थाहरू हुन्छन् ।
- प्रोफेजमा सेन्ट्रिओल विभाजित भई विपरीत ध्रुवतिर जाने, क्रोमोजोमहरू छोटो र मोटा हुने, स्पिण्डल फाइबरको निर्माण हुन सुरु हुने हुन्छ ।
- मेटाफेजमा स्पिण्डल फाइबरको निर्माण पुरा भई क्रोमोजोमहरू कोषको मध्य भागमा आई स्पिण्डल फाइबरसँग टाँसिएर बस्ने हुन्छ ।
- एनाफेजमा क्रोमोजोमका सेन्ट्रोमेयरहरू छुट्टिई दुई क्रोमोटिडहरू अलगअलग हुन्छन् र स्पिण्डल फाइबरको खुम्चाउले गर्दा क्रोमोटिडहरू विपरीत ध्रुव तिर लाग्दछन् ।
- टेलोफेज अवस्थामा सन्तति क्रोमोजोमहरू विपरीत ध्रुवमा पुगिसकेको हुन्छन् र न्युक्लिओलस, न्युक्लियर, मेम्ब्रेन आदि वन्दै उहि रूपका दुई सन्तती न्युक्लियस बन्दछ । यस पछि साइटोकोइनेसिस भई दुईओटा डिप्लोइड सन्तति कोषहरू बन्छन् ।
- माइटोसिस कोष विभाजनले वृद्धि, अमैथुनिक प्रजनन, वंशाणुगत स्थिरता मृत कोषको कायम गर्ने प्रतिस्थापन गर्दछ ।
- एउटा प्रजनन कोष विभाजन भई चारओटा हेप्लोइड कोष बन्ने प्रक्रियालाई मिओसिस कोष विभाजन भनिन्छ । हेप्लोइड कोषमा क्रोमोजोमको सङ्ख्या मातृकोषमा भएको क्रोमोजोमको सङ्ख्याको आधा हुन्छ ।
- मिओसिस कोष विभाजनबाट शुक्रकीट र अण्ड बन्ने गर्दछ जसमा क्रोमोजोमको सङ्ख्या मातृकोषमा भन्दा आधा हुन्छ ।
- मिओसिस कोष विभाजनलाई मिओसिस (I) र मिओसिस (II) u/L दुई भागमा विभाजित गरिएको छ ।
- मिओसिस (I) को प्रोफेज I लाई लेप्टोटिन, जाइगोटिन, पाचाटिन, डिप्लोटिन र डाइकानोसिस गरी पाँच उपभागमा बाँडीएको छ ।
- लेप्टोटिन अवस्थामा कोष र न्युक्लियसको साइजमा वृद्धि र सेन्ट्रिओल विभाजित भई विपरीत ध्रुव तिर जान्छन् ।
- जाइगोटिन अवस्थामा उहि प्रकारका (होमोलोगस) क्रोमोजोमहरूको वन्दछ । क्रोमोजोमहरूको जोडा बन्ने क्रियालाई सिन्याप्सीस भनिन्छ र बनेको जोडालाई सजातीय जोडा भनिन्छ ।

- पाचिटिन अवस्थामा क्रोमाटिडहरू चिरियर टेट्राड बन्दछन् जुन एक अर्कामा वेरिएको हुन्छ। यसमा क्रोमोजोमको केही भाग आदानप्रदान हुने सुरुवात हुन्छ र यस क्रियालाई क्रसिङ्ग ओभर वा ओभरल्यापिङ्ग भनिन्छ।
- डिप्लोटिन अवस्थामा क्रसिङ्ग ओभर पुरा भई क्रोमोजोमहरू जोडाबाट छुट्टिन तयारी अवस्थामा हुन्छन्। दुई क्रोमोजोमहरू जोड्ने बिन्दुलाई कायज्माटा (Chiasmata) भनिन्छ।
- डाइकाइनेसिस अवस्थामा क्रोमोजोमहरू एकअर्काबाट टाढा जाने र क्याज्माटा क्रोमोजोमको छेउ तिर सर्दै जाने हुन्छ। यसलाई टर्मिनलाइजेसन भनिन्छ। यस अवस्थामा न्युक्लियस मेम्ब्रेन हराएर जान्छ।
- मेटाफेज (I) मा उहि प्रकारका क्रोमोजोमहरूको जोडा कोषको मध्य भागमा रहेका हुन्छन् जसमा स्पिण्डल फाइबर जोडिएको हुन्छ।
- एनाफेज (I) मा जोडाबाट क्रोमोजोमहरू छुट्टिएर विपरीत ध्रुव तिर जान्छन्। क्रोमोजोममा भएको क्रोमाटिडहरू छुट्टिदैन् तसर्थ यस अवस्थामा वास्तविक रिडक्सन हुन्छन्।
- टेलोफेज (I) मा माइटोसिसमा जस्तै प्रत्येक ध्रुवमा न्युक्लियस बन्दछन् ती न्युक्लियसहरू हेप्लाइड हुन्छन्।
- मिओसिस (II) मा प्रोफेज, मेटाफेज, एनाफेज र टेलोफेज हुन्छन्। यी माइटोसिस विभाजनमा जस्तै विभाजित हुने गर्दछ जसबाट चारओटा सन्तती कोषको निर्माण हुन्छ। प्रत्येक सन्तती कोषमा क्रोमोजोमको सङ्ख्या मातृकोषमा भन्दा आधी हुन्छ।
- मिओसिस कोष विभाजनले गर्दा वंशको निरन्तरता र एक रूपताका साथै वंशाणुगत भिन्नता आउछ।
- आफू जस्तै नयाँ जीव उत्पादन गर्न सक्ने जैविक प्रक्रियालाई प्रजनन भनिन्छ। यो अमैथुनिक र मैथुनिक गरी दुई प्रकारको हुन्छ।
- अमैथुनिक प्रजननमा भाले पोथी हुँदैन। सन्तानमा वंशाणुगत गुणहरू माउ कोषमा जस्तै हुन्छ। माइटोसिस विभाजन भई छोटो समय मै प्रजनन सम्पन्न हुन्छ।
- भाले र पोथी लैङ्गिक कोषहरूको समायोजन भई हुने प्रजननलाई मैथुनिक प्रजनन भनिन्छ। जस्तै फुल फुल्ने विरुवामा फूलबाट हुने प्रजनन, माछा, चरा आदिमा हुने प्रजनन।
- भाले र पोथी लैङ्गिक कोषको उत्पादन एउटै सजीवको शरीर भित्रगर्ने जीवलाई दुई लिङ्गी जीव भनिन्छ। जस्तै गड्यौला, नाम्ले किरा आदि।
- कुनै जीवमा भाले र पोथी अलगअलग भएका जीवलाई एक लिङ्गी भनिन्छ। जस्तै माछा, भ्यागुता आदि।
- भाले र पोथी लैङ्गिक कोषहरू (ग्यामेट) समागम भई बनेको कोषलाई जाइगोट भनिन्छ।
- कुनै एककोषिय जीव आफै विभाजित भई हुने प्रजननलाई फिसन भनिन्छ।
- कुनै जीवमा टुसा पलाएर नयाँ जीव बन्दछ भने त्यस प्रजननलाई वडिड भनिन्छ। जस्तै: यिस्टमा हुने प्रजनन।
- कुनै जीव टुकामा विभाजित भई नयाँ जीवन बन्ने क्रियालाई फ्र्याग्मेन्टेसन भनिन्छ। जस्तै : स्पाइरोगाइरामा हुने प्रजनन।
- स्पोरहरूको निर्माण भई हुने प्रजननलाई स्पेरोरुलेसन भनिन्छ। जस्तै म्युकरमा हुने प्रजनन।
- विरुवाको कुनै भाग काटेर, गाडेर वा कलमी गरेर नयाँ विरुवा बनाउने प्रक्रियालाई भेजिटेटिभ प्रोपागेसन भनिन्छ। जस्तै : ऊखु र गुलाफमा हुने प्रजनन।
- भेजिटेटिभ प्रोपागेसनबाट हुने प्रजनन सस्तो, सजिलो र छिटो हुनुको साथै दुर्लभ र लोपोन्मुख विरुवाको वंश संरक्षण गरी बनाउन सकिन्छ साथै किसान वा वगैँचाहरूमा काम गर्नेहरूले काटेर ग्राफ्टिङ्ग गरेर वा कलमी लगाएर एउटा विरुवाबाट धेरै विरुवा प्राप्त गर्न सक्छन्।
- कुनै जीव दुई वा दुई भन्दा बढी टुकामा काटी पूर्ण जीव बन्ने क्रियालाई रिजेनेरेशन भनिन्छ। जस्तै : प्लेनेरिया, हाइड्रा, टेपवर्ममा हुने प्रजनन।
- एउटै फुलको एन्थरमा रहेको परागकण त्यहि फूलको स्तिग्मामा पुग्ने क्रियालाई स्वपरागसेचन भनिन्छ।
- एउटा विरुवाको फुलमा भएको एन्थरबाट त्यही विरुवाको अर्को फुलमा वा अर्को विरुवाको फूलको स्तिग्मामा पुग्नुलाई परपरागसेचन भनिन्छ।

- भाले ग्यामेट र पोथी ग्यामेटको मिलन शरीर बाहिर हुन्छ भने त्यसलाई बाहिरी गर्भाधान र भित्र हुन्छ भने भित्री गर्भाधान भनिन्छ ।
- फूल नफूलने विरुवाहरूमा उनिऊँहरूलाई फूल नफूलने वर्गको सबै भन्दा विकसित विरुवा भनिन्छ किनभने यसमा पात, डाठ र जराको विकास भएको हुन्छ ।
- उनिउको पात पछाडिको कालो कैलो भागलाई सोरस भनिन्छ ।
- उनिउको जीवनचक्रलाई स्पोरोफाइट र ग्यामिटोफाइट गरी दुई चरणमा विभाजित गरिएको छ । स्पोरोफाइट पछि ग्यामिटोफाइट चरण र ग्यामिटोफाइट चरण पछि स्पोरोफाइट चरण आउने प्रक्रियालाई अल्टरनेशन अफ जेनेरेशन्स भनिन्छ ।
- उनिउको जीवन चक्रको ग्यामिटोफाइट चरणमा पानको पात आकारको आर्किगोनिया र एन्थेरिडिया अङ्ग भएको लाई प्रोथालस भनिन्छ ।
- आर्किगोनियामा निस्कने म्यालिक अम्लले एन्थेरोइडहरू उत्तेजित भई पोथी ग्यामेट तिर आकर्षित हुन्छन् ।
- च्याउको जीवन चक्रमा स्पोर अङ्कुरण भई बनेको माइसेलियमलाई प्राइमरी माइसेलियम भनिन्छ ।
- प्रत्येक प्राइमरी माइसेलियमहरूका हाइफाहरूको समागमबाट बनेको रचनालाई द्वितीय माइसेलियम भनिन्छ ।
- च्याउ खानाले उच्चरक्त चाप, ब्लड कोल्डस्ट्रोल, मुटुरोग, चिनीरोग जस्ता विभिन्न रोगमा फाइदा पुऱ्याउँछ ।
- सेतो च्याउ, गोब्रे च्याउ, पराले च्याउ आदि च्याउ खान योग्य च्याउहरू हुन् ।

३. क्रियाकलाप

१. विभिन्न रङको धागोको प्रयोग गरी माइटोसिस र मिओसिसका विभिन्न अवस्थाको चित्र कार्डवोर्ड पेपरमा बनाउनुहोस् ।
२. हामीले विभिन्न विरुवा रोप्दा कुन प्रजनन विधिको प्रयोग गर्छौं सूची तयार गर्नुहोस् ।

क्र.सं.	विरुवा	प्रजननको प्रकार	तरिका	कैफियत
१.	आलुको विरुवा		आलु, काटेर रोप्ने	
२.	गुलाफ		हागा काटेर	
३.	ब्रायोफिल्लम		पात बाट	
४.	नसपातीको बोट			
५.	ऊँखु			
६.	पिडालु			
७.	केरा			

३. परिपक्व अवस्थामा रहेको उन्पूको विरुवालाई अध्ययन गरी त्यसको चित्र बनाउनुहोस् ।
४. च्याउ खेती गरिएको स्थानमा गई त्यसको अध्ययन गरी जीवन चक्रको चित्र कोर्नुहोस् ।
५. फुलमा रहेको विभिन्न भागको अध्ययन गरी भाले र पोथी प्रजनन अङ्ग पहिचान गर्नुहोस् ।

४. अभ्यासका लागि प्रश्नहरू :

- माइटोसिस कोष विभाजनको टेलोफेज अवस्थाको कुनै दुईओटा विशेषता लेख्नुहोस् ।
- माइटोसिस कोष विभाजनको दुईओटा महत्त्व लेख्नुहोस् ।
- कायज्माटा भनेको के हो ?
- क्रसिङ्ग ओभर भनेको के हो ? मिओसिस कोष विभाजनबाट बन्ने दुई सन्ततिकोषहरूको नाम लेख्नुहोस् ।
- डिप्लोइड र हेप्लोइड कोष भनेको के हुन् ?
- सामान्य मानव जीवन प्रक्रियाको लागि माइटोसिस र मिओसिस दुवै कोष विभाजन आवश्यक छ किन ?
- गुलाफको हाँगा काटेर रोप्नु कस्तो किसिमको प्रजनन हो ?

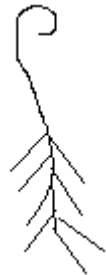
- स्पोरुलेसन भन्नाले के बुझिन्छ ?
- विरुवामा हुने भेजिटेटिभ प्रोपागेसनका कुनै दुईओटा फाइदाहरू लेख्नुहोस् ।
- टेपवर्मले रिजेनरेशनबाट प्रजनन गर्दछ भन्नुको अर्थ के हो ?
- क्लेमाइडोमोनस र पारामेसियममा हुने फिसनका प्रकारहरू केके हुन् ?
- भेजिटेटिभ प्रोपागेशन विधिबाट बनेका सन्ततिहरूमा गुण यथावत रहनुको कारण के हो ?
- ग्यामेट भनेको के हो ? दुई विपरीत ग्यामेटहरूको मिलनबाट बनेको नयाँ कोषलाई के भनिन्छ ?
- परागसेचन र गर्भाधानबिच कुनै दुई भिन्नता लेख्नुहोस् ।
- भ्यागुता र कुकुरमा हुने गर्भाधान क्रियामा के फरक छ ?
- जीवहरूको क्रमिक विकासमा मैथुनिक प्रजननको के भूमिका हुन्छ ?
- उनिउँको जीवनचक्रमा अल्टरनेसन अफ जेनरेसस भनेको के हो ?
- इन्डुसियमको आकार कस्तो हुन्छ ? यसको प्रमुख कार्य लेख्नुहोस् ।
- च्याउलाई किन एक प्रकारको दुसी भनिएको हो ?
- च्याउका जीवनचक्रमा प्राइमरी र सेकेण्डरी माइसेलियामको विकास कसरी हुन्छ ?
- च्याउको महत्त्व र फाइदा लेख्नुहोस् ।
- प्रोथालस भनेको के हो ?

५. नमूना प्रश्नोत्तर

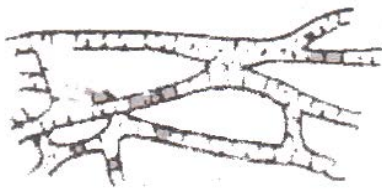
१.(क). जाइगोट कसरी बन्दछ ? निम्न चित्रहरूको पहिचान गरी नामाकरण गर्नुहोस् । [1.5+2=3.5]



(i)



(ii)



(iii)



(iv)

- मियोसिस कोष विभाजनबाट प्राप्त भएका भाले र पोथी लैङ्गिक कोषको संयोजनबाट जाइगोट बन्दछ ।

माथिका चित्रहरूका भागहरूको नाम :

- (क). प्रोथालस
- (ख). एन्थेरोजोइड
- (ग). द्वितीय माइसेलियम
- (घ). वेसिडियम ।

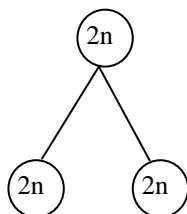
(ख). माइटोसिस कोष विभाजनले शरीर वृद्धिमा कसरी मदत गर्दछ ? क्रसिड ओभरले गर्दा सन्ततिमा पर्ने एउटा असर लेख्नुहोस् । मिओसिस कोष विभाजनमा सन्तति कोषमा पाइने क्रोमोजोमको सङ्ख्या ह्याप्लोइड हुनुको कारण लेख्नुहोस् । [1+1+2]

माइटोसिस कोष विभाजनबाट जीवहरूको कोषको सङ्ख्या वृद्धि हुन्छ जसले गर्दा उनीहरूको शरीरको वृद्धिमा पनि असर हुन्छ । यसरी शरीरमा कोषहरूको सङ्ख्या वढाई माइटोसिस कोष विभाजनले शरीर वृद्धिमा मदत गर्छ ।

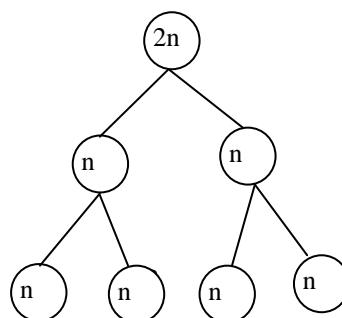
क्रसिड ओभरले गर्दा सन्तति कोषमा आमा र बुबा दुवैका गुणहरूसँगै गर्दछ ।

मियोसिस कोष विभाजनको एनाफेज I क्रोमोजोमका क्रोमाटिडहरू टुक्रिदैनन् बरु सजातीय जोडाबाट क्रोमोजोमहरू छुट्टिन्छन् । यसको फलस्वरूप क्रोमोजोमको सङ्ख्या प्रत्येक न्युक्लियसमा आधार हुन पुग्दछ । यसै कारणले गर्दा यस विभाजनबाट हेप्लाइड कोषहरूको निर्माण हुन्छ ।

२.(क). क्रसिड ओभर भनेको के हो ? चित्रको माध्यमबाट माइटोसिस र मिओसिस कोष विभाजन चिन्नुहोस् । माइटोसिसको एक महत्त्व लेख्नुहोस् । माइटोसिस कोष विभाजनको एनाफेज र मिओसिस कोष विभाजनको एनाफेज (I) बिच एक भिन्नता लेख्नुहोस् । [1+2+1=4]



A



मिओसिस कोष विभाजनको प्रोफेज I मा आमा र बुबाबाट आएको दुईओटा क्रोमाटिडहरू बिच केही वंशज गुण वा क्रोमोजोमको टुक्रा साटफेर हुने प्रक्रियालाई क्रसिडिंग ओभर भनिन्छ ।

चित्र नं. A माइटोसिस कोष विभाजनको हो भने चित्र नं. B मिओसिस कोषको विभाजन हो । माइटोसिस कोष विभाजनको एउटा महत्त्व निम्नलिखित हो :

यसले सजीवको शरीरमा वृद्धि गर्दछ ।

माइटोसिसको एनाफेजमा क्रोमोजोमहरूको सेन्ट्रोमेयर टुक्रिन्छ भने मियोसिसको एनाफेजमा क्रोमोजोमहरू जोडाबाट छुट्टिन्छन् ।

(ख). उनिउँको ग्यामेटोफाइट र स्पोरोफाइटबिच कुनै दुईओटा भिन्नताहरू लेख्नुहोस् । स्तामेनको तिनओटा भागहरूको नाम लेख्नुहोस् । [2+1.5=3.5]

ग्यामेटोफाइट	स्पोरोफाइट
१. यो प्रोथालस हो ।	१. यो उनिउँको बोट हो ।
२. यो हेप्लोइड अवस्था हो ।	२. यो डिप्लोइड अवस्था हो ।

स्टामेनका भागहरू निम्न प्रकारका छन् :

क. फिलामेन्ट

ख. एन्थर

ग. कनेक्टिभ ।

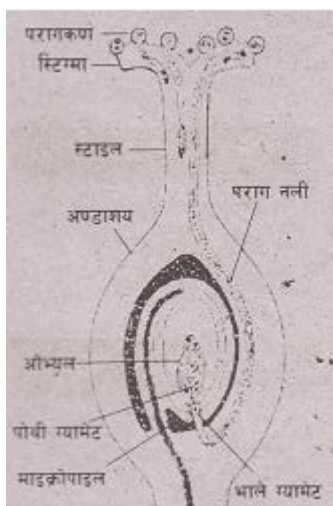
३.(क). कोष विभाजनको कुनै दुईओटा महत्त्वहरू लेख्नुहोस् एन्जियोस्पर्ममा हुने गर्भाधान क्रियाको चित्र बनाई परागनली, परागकण र ओभ्यूल देखाउनुहोस् । [1+2+1.5=4.5]

● कोष विभाजनको महत्त्वहरू निम्नलिखित हुन् :

१. शारीरिक विकासमा मदत गर्दछ ।

२. यसले अमैथुनिक र मैथुनिक प्रजननमा मदत गर्दछ ।

एन्जियोस्पर्म विरुवामा हुने गर्भाधान क्रियाको चित्र :



३.(ख). वयस्क च्याउको गिल्समा रहेका तिन तहहरूको नाम लेख्नुहोस् । उनिऊँ अरू फूल नफुल्ने विरुवा मध्येमा सबै भन्दा विकसित विरुवा मानिन्छ किन ? कुनै दुई कारणहरू लेख्नुहोस् । [1.5+2=3.5]

● वयस्क च्याउको गिल्समा रहेका तहहरू निम्नलिखित हुन् :

१. ट्रामा

२. सव-हाइमेनियम

३. हाइमेनियम ।

उनिऊँ जराद्वारा सोसेको पानी र लवणलाई पातसम्म पुऱ्याउने जाइलम पातमा बनेको खानालाई अन्य भागमा पुऱ्याउने फ्लोयम राम्ररी विकसित भएको हुन्छ । यसै गरी यसका जरा, काण्ड र पातहरू राम्ररी विकसित भएकोले यस विरुवालाई फूल नफुल्ने मध्येको सबैभन्दा विकसित विरुवा मानिन्छ ।

४.(क). क्रोमोजोमको सजातीय जोडा भनेको के हो ? यो कोष विभाजनको कुन अवस्थामा वन्छ ? मियोसिस कोष विभाजनमा क्रोमोजोमको सङ्ख्या आधा बनाउनमा एनाफेज प्रथमको के भूमिका हुन्छ ? परागसेचन र गर्भाधान क्रियाबिच दुई भिन्नताहरू लेख्नुहोस् । [1+0.5+1+1=3.5]

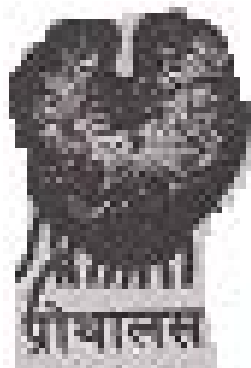
- मियोसिस कोष विभाजनको प्रोफेज I मा आमा र बुवाका क्रोमोजोमहरू बाट वन्ने जोडालाई क्रोमोजोमको सजातीय जोडा भनिन्छ ।

मियोसिस कोष विभाजनको एनाफेज प्रथम क्रोमोजोममा भएको क्रोमाटिडहरू नछुटिदकन सजातीय जोडाबाट छुट्टिन्छन् जसले गर्दा यस अवस्थामा वास्तविक रिडकसन हुन्छ । यसको फलस्वरूप मातृकोषमा भन्दा आधा आधा क्रोमोजोम सन्तति कोषमा सर्दछन् । यसरी क्रोमोजोमको सङ्ख्या आधा बनाउन एनाफेज प्रथमको मुख्य भूमिका रहन्छ ।

परागसेचन र गर्भाधान क्रियामा फरक :

परागसेचन	गर्भाधान क्रिया
१. एन्ड्रोसियममा भएको परागकण गाइनोसियमको स्तिग्मा सम्म पुग्ने प्रक्रियालाई परागसेचन भनिन्छ ।	१. भाले ग्यामेट पोथी ग्यामेटको संयोजन हुने क्रियालाई गर्भाधान क्रिया भनिन्छ ।
२. यो स्वपरागसेचन र परपरागसेचन गरी दुई प्रकारको हुन्छ ।	२. यो भित्री र बाहिरी गर्भाधान गरी दुई प्रकारका हुन्छ ।

(ख). उनिजको ग्यामेटोफाइटको सफा चित्र खिचेर यसमा भाले प्रजनन अङ्गको नामाकरण गर्नुहोस् । च्याउको सेकेन्डरी माइसेलियालाई किन डिप्लोइड कोष भन्न सकिँदैन ? [1+0.5+1.5=3]



च्याउको सेकेन्डरी माइसेलियाको निर्माण दुईओटा प्राइमरी माइसेलियमहरूको सुडोफ्यूजन बाट हुन्छ । यसमा दुईओटा माइसेलियाका न्युक्लियसहरूको मिलन हुँदैन जसले गर्दा प्राइमरी माइसेलिपमको हेप्लोइड न्युक्लियस डिप्लोइडमा परिवर्तित हुन पाउदैन ।

५.(क) हरमाफ्रोडाइट जन्तु भनेको के हो ? भेजिटेटिभ प्रोपागेसनका दुईओटा फाइदाहरू लेख्नुहोस् । उन्यूको जीवन चक्रमा हुने अल्टरनेसन अफ जेनेरेसनसलाई प्रस्ट पार्नुहोस् । [1+2+1.5=4.5]

- जुन जीवमा एउटै शरीर भित्र भाले र पोथी दुवै लैङ्गिक कोष उत्पादन हुन्छ । त्यस्ता जन्तुलाई हरमाफ्रोडाइट जन्तु भनिन्छ । जस्तै : गड्यौला ।

भेजिटेटिभ प्रोपागेसनका निम्नलिखित फाइदाहरू छन् :

१. दुर्लभ तथा लोपान्मुख विरुवाको वंश संरक्षण गरी बढाउन सकिन्छ ।
२. यो प्रक्रिया, सस्तो, सजिलो र छिटो पनि हुन्छ ।

उनिऊँको जीवन चक्रमा वीजाणु तयार गर्ने स्पोरोफाइट वा अमैथुनिक चरण र त्यही वीजाणुबाट बन्ने ग्यामेटोफाइट वा मैथुनिक चरण एक पछि अर्को गरी देखा पर्ने प्रक्रियालाई अल्टरनेसन अफ जेनेरेसन भनिन्छ ।

(ख). कोष विभाजनमा कुन अवस्थालाई विस्राम अवस्था भनिन्छ ? यस अवस्थाका दुई प्रमुख विशेषताहरू लेख्नुहोस् । भाले ग्यामेट र पोथी ग्यामेटबिच कुनै दुईओटा भिन्नताहरू लेख्नुहोस् । [1+2+1=4]

• कोष विभाजनको इन्टरफेज अवस्थालाई विस्राम अवस्था भनिन्छ । यस अवस्थाका विशेषताहरू निम्नलिखित छन् :

- क्रोमोजोमहरू लामो र फिजिएको धागो जस्तै हुन्छन्, जसलाई क्रोमाटिन नेटवर्क भनिन्छ ।
- कोषमा न्युक्लियस, न्युक्लियर मेम्ब्रेन र न्युक्लियोलस स्पष्ट हुन्छन् ।

भाले ग्यामेट र पोथी ग्यामेटमा फरक :

भाले ग्यामेट	पोथी ग्यामेट
<ul style="list-style-type: none"> • भाले ग्यामेट सानो र बढी सक्रिय हुन्छ । • यसको निर्माण भाले प्रजनन अङ्गमा हुन्छ । 	<ul style="list-style-type: none"> • पोथी ग्यामेट ठुलो र निष्क्रिय हुन्छ । • यसको निर्माण पोथी प्रजनन अङ्गमा हुन्छ ।

६.(क). दिइएको चित्र उनिऊँको जीवनचक्रको कुन अवस्था हो ? यसको काम लेख्नुहोस् । च्याउबाट हुने एउटा फाइदा र एउटा बेफाइदा लेख्नुहोस् । [0.5+1+2=3.5]

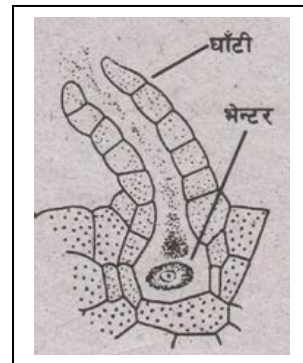
माथिको चित्र उनिऊँको जीवन चक्रको आर्किगोनियम हो । यसले पोथी ग्यामेटको निर्माण गर्दछ ।

च्याउको फाइदा :

च्याउको सेवन गर्नाले उच्च रक्तचाप, ब्लड कोलेस्ट्रॉल, मुटु रोग, चिनी रोग जस्ता रोगहरूलाई फाइदा पुग्छ ।

च्याउको बेफाइदा

केही च्याउहरू विषालु हुन्छन् । यसको सेवन गर्नाले मृत्यु समेत हुन सक्छ ।



(ख). माइटोसिस र मिओसिस कोष विभाजनलाई सन्तति कोषहरूको सङ्ख्या र तिनीहरूको महत्त्वको आधारमा दुईओटा भिन्नता लेख्नुहोस् । क्रसिङ् ओभर भनेको के हो ? हाँगा काटेर रोप्दा नयाँ विरुवा बन्छ भने यो कुन प्रकारको प्रजनन हो ? यस प्रकारको प्रजननको एउटा फाइदा लेख्नुहोस् । [2+1+0.5+1=4.5]

माइटोसिस	मिओसिस
<ul style="list-style-type: none"> • यसबाट डिप्लोइड कोषहरू बन्छन् । • यसले शारीरिक वृद्धिमा महत्त्वपूर्ण भूमिका खेल्दछ । 	<ul style="list-style-type: none"> • यसबाट हेप्लोइड कोषहरू बन्छन् । • यसले जीवहरूमा वंशाणुगत भिन्नता कायम गर्दछ ।

मियोसिस कोष विभाजनको प्रोफेज अवस्थामा आमा र बाबुबाट आएका क्रोमोजोमहरू साटफेर हुने क्रियालाई क्रसिङ् ओभर भनिन्छ ।

हाँगा काटेर रोप्दा नयाँ विरुवा बन्छ भने यो विरुवाहरूमा हुने भेजिटेटिभ प्रजनन हो । जुन अमैथुनिक प्रजनन अन्तर्गत पर्दछ ।

यसको फाइदा :

- यस प्रक्रियाबाट बनेका सन्ततिहरूमा एकरूपता हुन्छ वा पैतृक गुण यथावत् रहन्छ ।

७.(क). चित्रमा देखाइएको वनस्पतिको नाम के हो ? त्यसमा A, B, C र D को नाम लेख्नुहोस् । 'A' को काम के हो ?
[1+2+1=4]

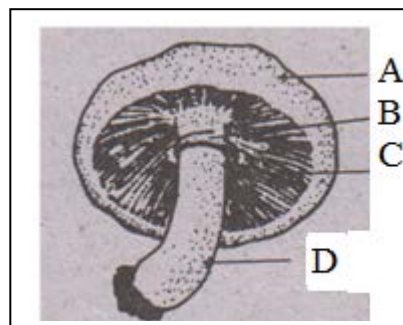
- चित्रमा देखाइएको वनस्पति च्याउ हो । त्यसमा

A=पाइलस

B=एन्नुलस

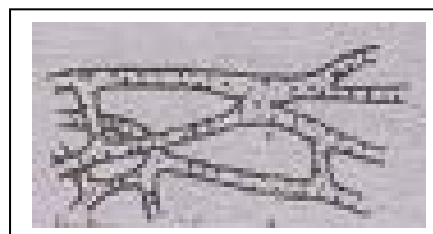
C=गिल्स

D=स्टाइप



'A' ले वा पाइलसले गिल्सको सुरक्षा गर्दछ ।

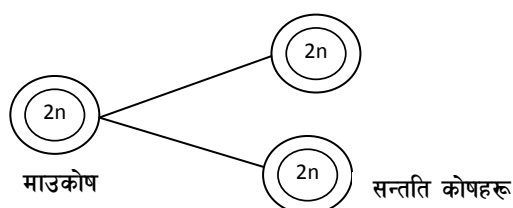
७.(ख). चित्रमा च्याउको जीवन चक्रको कुन चरण देखाइएको छ ? यसमा प्रत्येक कोषमा कतिओटा न्युक्लियस हुन्छ ? यसको वृद्धिबाट के बन्दछ ? आर्किगोनियममा कुन अम्ल उत्पन्न हुन्छ र त्यस अम्लको काम के हो ?
[0.5+1+1+1+1=4.5]



चित्रमा च्याउको जीवन चक्रको द्वितीय माइसेलियाको चरण देखाइएको छ । यसमा प्रत्येक कोषमा दुईओटा न्युक्लियस हुन्छन् । यसको वृद्धिबाट च्याउ बन्छ ।

आर्किगोनियममा म्यालिक अम्ल उत्पन्न हुन्छ । यसले एन्थेरोजोइडहरूलाई उत्तेजित गराइ पोथी ग्यामेटतिर आकर्षित गर्ने काम गर्दछ ।

८.(ख). चित्रमा कुन प्रकारको कोष विभाजन देखाइएको छ ? यस प्रकारको कोष विभाजन कहाँ हुन्छ ? यसको कुनै दुईओटा महत्त्वहरू लेख्नुहोस् । जाइगोट कसरी बन्छ ? [1+1+1+1=4]



चित्रमा माइटोसिस कोष विभाजन देखाइएको छ ।

यसप्रकारको कोष विभाजन सोमेटिक कोषहरूमा हुन्छ । यसको महत्त्वहरू निम्न लिखित हुन् :

○ यसले वृद्धि गर्ने काम गर्दछ ।

○ यसले अमैथुनिक प्रजननमा मदत पुर्याउँछ र

गर्भाधान क्रियापछि एउटा भाले ग्यामेट र एउटा पोथी ग्यामेट संयोजन भई जाइगोट बन्दछ ।

(ख). चित्रमा देखाइएको उनिऊँको जीवन चक्रको अवस्थाको नाम लेख्नुहोस् । A, B र C भागको नाम लेख्नुहोस् । 'C' को काम लेख्नुहोस् । [1+1.5+1=3.5]

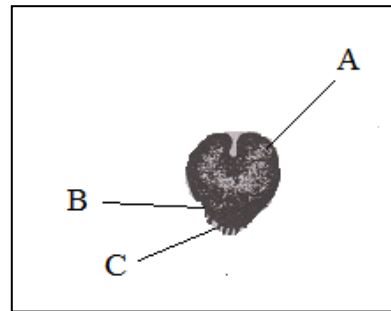
- चित्रमा देखाइएको उनिऊँको जीवनचक्रको प्रोथालस अवस्था हो । जसमा

'A' को नाम = आर्किगोनियम ।

'B' को नाम = एन्थेरेडियम ।

'C' को नाम = राइज्वाइडस हो ।

'C' ले विरुवालाई जमिनमा अड्याउने तथा लवण पानी लिने काम गर्दछ ।



अभ्यासका लागि एस.एल.सी.नमुना प्रश्नहरू :

- वयस्क च्याउको गिल्समा रहेका तिन तहहरूको नाम लेख्नुहोस् । उनिऊँ अरू फूल नफुल्ने विरुवा मध्येमा सबै भन्दा विकसित विरुवा मानिन्छ किन ? कुनै दुई कारणहरू लेख्नुहोस् । [1.5+2=3.5]
- क्रोमोजोमको सजातीय जोडा भनेको के हो ? यो कोष विभाजनको कुन अवस्थामा बन्छ ? मियोसिस कोष विभाजनमा क्रोमोजोमको सङ्ख्या आधा बनाउनमा एनाफेज प्रथमको के भूमिका हुन्छ ? परागसेचन र गर्भाधान क्रियाबिच दुई भिन्नताहरू लेख्नुहोस् । [1+0.5+1+1=3.5]
- उनिऊँको ग्यामेटोफाइटको सफा चित्र खिचेर यसमा भाले प्रजनन अङ्गको नामाकरण गर्नुहोस् । च्याउको सेकेन्डरी माइसेलियालाई किन डिप्लोइड कोष भन्न सकिँदैन ? [1+0.5+1.5=3]
- हरमाफ्रोडाइट जन्तु भनेको के हो ? भेजिटेटिभ प्रोपागेसनका दुईओटा फाइदाहरू लेख्नुहोस् । उन्यूको जीवन चक्रमा हुने अल्टरनेसन अफ जेनेरेसन्सलाई प्रस्ट पार्नुहोस् । [1+2+1.5=4.5]
- माइटोसिस र मिओसिस कोष विभाजनलाई सन्तति कोषहरूको सङ्ख्या र तिनीहरूको महत्त्वको आधारमा दुईओटा भिन्नता लेख्नुहोस् । क्रसिड ओभर भनेको के हो ? हाँगा काटेर रोप्दा नयाँ विरुवा बन्छ भने यो कुन प्रकारको प्रजनन हो ? यस प्रकारको प्रजननको एउटा फाइदा लेख्नुहोस् । [2+1+0.5+1=4.5]

एकाइ : ८

पाठ : जनावर र वनस्पतिको वर्गीकरण, पारिस्थितिक पद्धति र वंशाणुक्रम

(क). पाठ्य वस्तु :

जनावर र वनस्पतिको वर्गीकरण

- फूल फुल्ने विरुवाहरूको वर्गीकरण र लक्षणहरू
- ढाड भएका जनावरहरूको वर्गीकरण र लक्षणहरू

पारिस्थितिक पद्धति

- पोखरीको पारिस्थितिक पद्धति
- चौरको पारिस्थितिक पद्धति

वंशाणुक्रम

- मेण्डलको प्रयोग
- मेण्डलको नियम
- वंशाणुक्रम प्रक्रिया र यसका कारकहरू
- प्रबल र लुप्त गुणहरू
- परिवृत्ति
- न्युक्लिक अम्ल
- उत्परिवर्तन
- DNA
- RNA

(ख) जानै पर्ने कुराहरू :

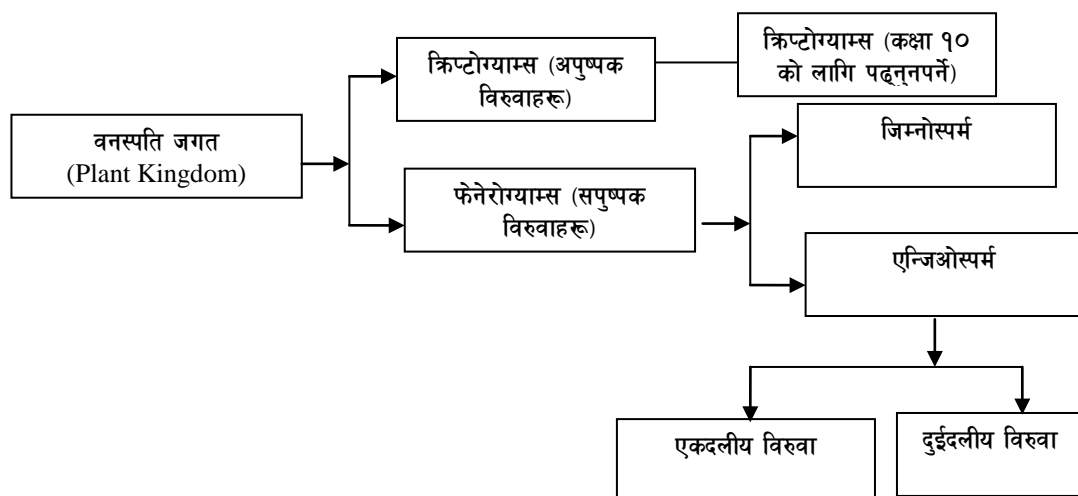
जनावर र वनस्पतिको वर्गीकरण (Classification of animals and plants)

- सजीवहरूको समानता र असमानताको आधारमा तिनीहरूको विभिन्न समूहमा क्रमवद्ध रूपमा गरिने विभाजनलाई सजीवहरूको वर्गीकरण भनिन्छ ।
- सजीवहरूको पहिचान, नामाङ्करण र वर्गीकरणको अध्ययन गरिने विषयलाई ट्याक्सोनमी भनिन्छ । क्यारोलस लिनियसलाई वर्गीकरणको जन्मदाता भनिन्छ ।
- लिनियसले सजीवहरूको वैज्ञानिक नाम लेख्ने तरिका पनि दिएका छन् जसलाई बाइनामियल सिस्टम अफ नमेनक्लेचर भनिन्छ ।
- सजीवहरूको वैज्ञानिक नाम दिँदा तिनीहरूको जीन्स र स्पीसीजलाई छुट्टाछुट्टै लेखेर अन्डरलाइन गरिन्छ र जीन्सको पहिलो अक्षर क्यापिटल र स्पीसीजको पहिलो अक्षर स्मल लेखिन्छ । जस्तै :

वैज्ञानिक नाम

सामान्य नाम	जिन्स	स्पिसिज
भ्यागुतो	- <u>Rana</u>	<u>tigrina</u>
मानिस	- <u>Homo</u>	<u>sapiens</u>
बाघ	- <u>Felies</u>	<u>tigris</u>
तोरी	- <u>Brassica</u>	<u>campestris</u>

विरुवाहरूको वर्गीकरण निम्नानुसार गरिएको छ :



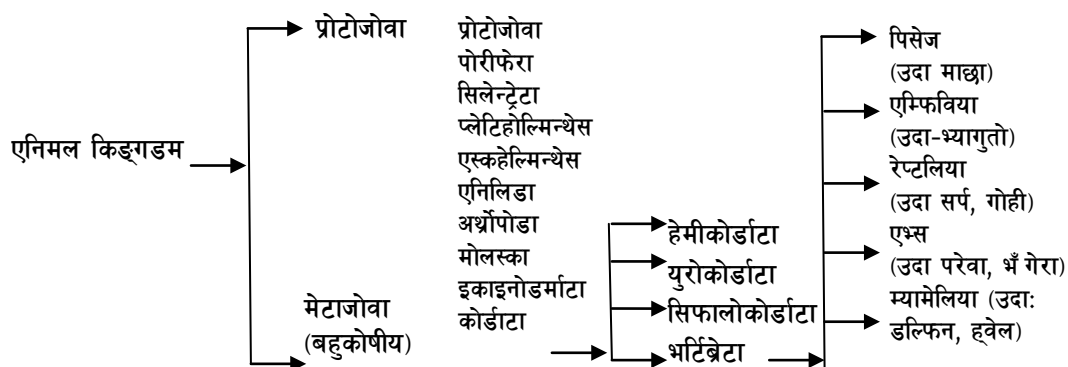
- सबकिङ्गडम फेनेरोग्याम्स अन्तर्गत फूल फूलने विरुवाहरू पर्दछन्,
- डिभिजन जिम्नोस्पर्ममा पर्ने विरुवाहरूमा प्रमुख निम्न लक्षणहरू पाइन्छन् ।
 - यिनीहरूको फूल अविकसित हुन्छ, जसलाई कोन भनिन्छ ।
 - यिनीहरूको फल हुँदैन र नाङ्गो बीउ हुन्छ ।
 - यिनीहरूको पात कडा र चुच्चो परेको हुन्छ ।
 - यिनीहरूको फूल एकलिङ्गी हुन्छ ।
 उदाहरण : साइक्स, धुपी, सल्लो आदि ।
- डिभिजन एन्जियोस्पर्ममा पर्ने विरुवाहरूमा प्रमुख निम्न लिखित लक्षणहरू पाइन्छन् :
 - यिनीहरूको फूल विकसित हुन्छ जुन एकलिङ्गी वा दुईलिङ्गी हुन सक्छन् ।
 - यिनीहरूको बीउ फल भित्र हुन्छ ।
 - यिनीहरूको पात चेप्टो र फराकिलो हुन्छ ।
 - यिनीहरूमा स्वम र परागसेचन पाइन्छ ।
 यस डिभिजनलाई एक दलीय र दुईदलीय गरी दुई वर्गमा विभाजन गरिएको छ ।

एकदलीय विरुवाहरूमा (Monocotyledonous) निम्न लिखित लक्षणहरू पाइन्छन् :

- यिनीहरूको बीउमा एउटा मात्र फक्लेटा (Single cotyledon) पाइन्छ ।
- यिनीहरूको जरा भुष्प परेको (Fibrous root) हुन्छ ।
- यिनीहरूको डाँठमा काठ पाइदैन ।
- यिनीहरूका पातमा समानान्तर नसा (Parallel venation) पाइन्छ । उदाहरण : धान, गहुँ, मकै, ऊख, कमल, जलकुम्भी, पिस्टिया, लेम्ना, जौ, केरा, बाँस, दुवो, अदुवा, लसुन, प्याज आदि ।

दुईदलीय विरुवाहरूमा (Dicotyledons) निम्न लक्षणहरू पाइन्छन् :

- यिनीहरूमा मूल जरा (Tap root) पाइन्छ ।
- यिनीहरूको डाँठमा काठ हुन वा नहुन सक्छ ।
- यिनीहरूको पातमा जालोजस्तो नसा (Reticulate venation) पाइन्छ । उदाहरण : तोरी, आँप, बदाम, केराउ, चना, सिमी, वोडी/भटमास आदि ।
- तोरीको वर्गीकरण निम्न प्रकार गर्न सकिन्छ :
 - किङ्गडम-प्लान्ट
 - सब किङ्गडम-फेनेरोग्याम्स
 - डिभिजन-एन्जियोस्पर्म
 - वर्ग- दुईदलीय (Dicotyledons)
 - उदाहरण -तोरी
- सल्लोको वर्गीकरण निम्न प्रकारले गर्न सकिन्छ :
 - किङ्गडम-प्लान्ट
 - सबकिङ्गडम-फेनेरोग्याम्स
 - डिभिजन-जिमनोस्पर्म
 - उदाहरण -सल्लो
- जनावरहरूको वर्गीकरण निम्नानुसार गरिएको छ :



(पुनश्च: एसएलसीको लागि फाइलम कोर्डाटाको बारेमा मात्र पढ्नुपर्ने छ ।)

फाइलम कोर्डाटामा पर्ने जनावरहरूमा निम्न लिखित लक्षणहरू पाइन्छन् :

- यिनीहरूको शरीरमा नोटोकोर्ड (Notochord) र नर्भकोर्ड पाइन्छन् ।

- यिनीहरूको शरीर ट्रिप्लोब्लास्टिक (Triploblastic) हुन्छ अर्थात् शरीरलाई तिनओटा तहको रचनाले ढाकिएको हुन्छ ।
- यिनीहरूको आँखा मष्तिष्कबाट निस्केको हुन्छ ।
- यिनीहरूको शरीर बाइल्याटेरली सिमेट्रिकल (Bilaterally Symmetrical) हुन्छ अर्थात् दुई बराबर भागमा विभाजन गर्न सकिन्छ ।

सब फाइलम भर्टिब्रेटामा पर्ने जनावरहरूमा निम्नलिखित लक्षणहरू पाइन्छन् :

- यिनीहरूमा ढाड पाइन्छ ।
- यिनीहरूको मुटु शरीरको भेन्ट्रल सतहतिर पाइन्छ ।
- यिनीहरूको मष्तिष्क खप्पर भित्र सुरक्षित हुन्छ ।
- यिनीहरूको रगत रातो रङ्गको हुन्छ ।

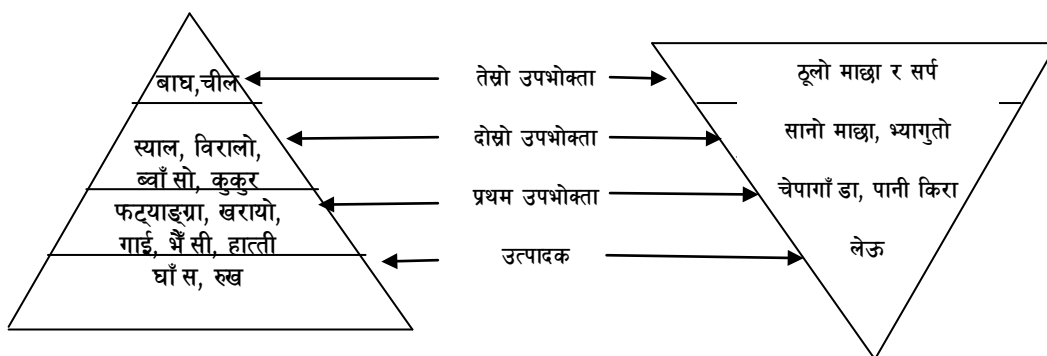
केही जनावरहरूको वर्गीकरण निम्नानुसार छ :

१. भ्यागुतो-वर्गीकरण	२. चमेरो-वर्गीकरण
किङ्डम-एनिमल	किङ्डम-एनिमल
सबकिङ्डम-मेटाजोवा	सबकिङ्डम-मेटाजोवा
फाइलम-कोर्डेटा	फाइलम-कर्डेटा
सबफाइलम-भर्टिब्रेटा	सबफाइलम-भर्टिब्रेटा
क्लास-एम्फिबिया	क्लास-म्यामेलिया
उदाहरण-भ्यागुता	उदाहरण-चमेरो

पारिस्थितिक पद्धति (Ecosystem)

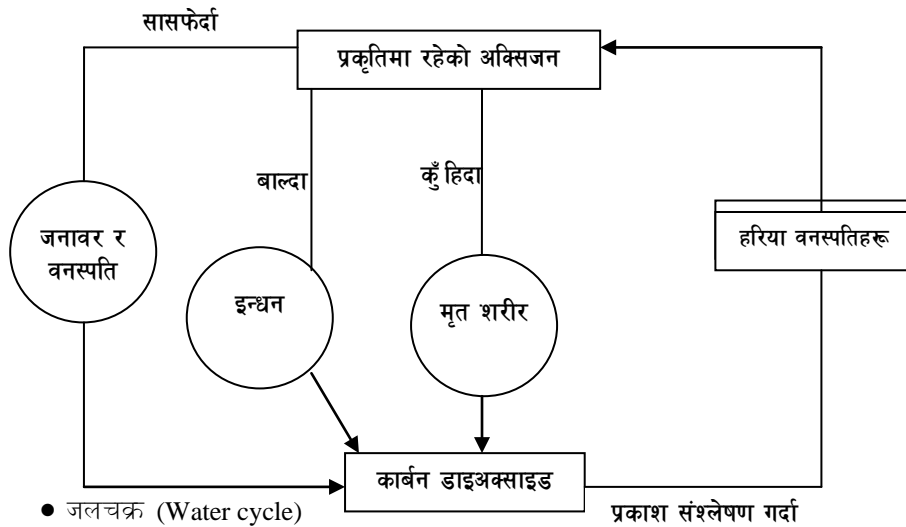
- पारिस्थितिक पद्धति भनेको एउटा इकोलोजिकल एकाइ हो जुन विभिन्न जैविक र अजैविक कारकहरू मिलेर बनेको हुन्छ ।
- इकोसिस्टममा असर पार्न सक्ने निर्जीव वस्तुहरूलाई अजैविक कारक तत्त्व (Abiotic factors) भनिन्छ । जस्तै : माटो, पानी, प्रकाश, तापक्रम आदि ।
- इकोसिस्टमलाई प्रभावित गर्न सक्ने सजीवहरूलाई जैविक कारक तत्त्व (Biotic factors) भनिन्छ । जस्तै : उत्पादक, उपभोक्ता र बिच्छेदक ।
- उत्पादक (Producers) भनेको यस्ता जैविक कारक तत्त्व हुन् जसले आफ्नो शरीर भित्र आफ्नो खाना आफै बनाउँछन् । जस्तै : हरिया वनस्पतिहरू ।
- उपभोक्ता (Consumers) भनेका यस्ता जैविक कारकहरू हुन् जसले आफ्नो खानाको लागि अन्य सजीवमा भर पर्दछन् ।

- प्रथम उपभोक्ता (Primary consumers) भनेका शाकाहारी जनावरहरू हुन् जसले उत्पादकलाई खान्छन् ।
- दोस्रो उपभोक्ता (Secondary consumers) भनेको ती मांसाहारी र सर्वाहारी जनावरहरू हुन् जसले प्रथम उपभोक्ता वा प्रथम उपभोक्ताको साथै उत्पादकलाई पनि खान्छन् ।
- तेश्रो उपभोक्ता (Tertiary consumers) भनेका यस्ता मांसाहारी जनावरहरू हुन् जसले प्रथम र दोस्रो उपभोक्तालाई खान्छन् । प्रायः जसो तेश्रो उपभोक्ता, उच्च उपभोक्ता (top consumer) पनि हुन्छन् । जस्तै : बाघ, चील आदि ।
- बिचछेदक (Decomposers) भनेका यस्ता जैविक तत्त्वहरू हुन् जसले मरेका उत्पादक र उपभोक्तालाई कुहाएर जटिल पदार्थलाई सरल पदार्थमा रूपान्तरण गरी मल बनाउँछन् ।
- कुनै पारिस्थितिक पद्धति खाद्य पदार्थ र ऊर्जाको एउटै दिशामा हुने प्रवाहलाई खाद्य शृङ्खला (Food chain) भनिन्छ ।
- कुनै पारिस्थितिक पद्धतिमा खाद्य पदार्थ र ऊर्जाको धेरै दिशामा हुने प्रवाहलाई खाद्य जाल भनिन्छ ।
- कुनै पारिस्थितिक पद्धतिमा रहेका विभिन्न खाद्य तह (Trophic level) का सजीवहरूको सङ्ख्या, सञ्चित ऊर्जा र जीवपिण्डको ग्राफिकल प्रस्तुतिलाई त्यस पारिस्थितिक पद्धतिको इकोलोजिकल पिरामिड भनिन्छ ।
- जीवपिण्ड (Biomass) भनेको सजीवहरूको सुकेको मृत शरीरको पिण्ड हो ।
- कुनै खाद्यचक्रमा रहेका विभिन्न खाद्य तहमा रहेका सजीवहरूको जीवपिण्डको ग्राफिकल प्रस्तुति नै त्यस खाद्य चक्रको जीवपिण्ड पिरामिड हो ।
- स्थलीय इकोसिस्टमको जीव पिण्ड पिरामिड सुटो हुन्छ किन भने त्यहाँ उत्पादकको जीवपिण्ड सबै भन्दा बढी र तेस्रो उपभोक्ताको जीवपिण्ड सबै भन्दा कम हुन्छ ।

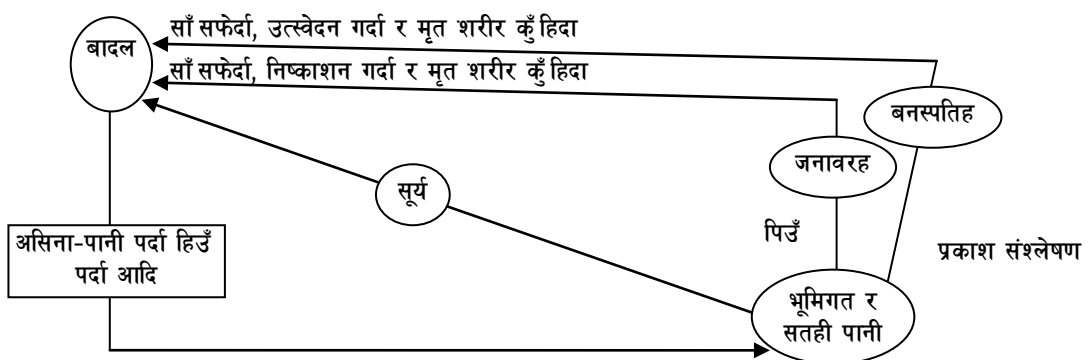


- पोखरीको इकोसिस्टमको इकोलोजिकल पिरामिड उल्टो हुन्छ किन भने पोखरीमा उत्पादकको जीवपिण्ड सबै भन्दा कम र तेस्रो उपभोक्ताको जीवपिण्ड सबै भन्दा बढी हुन्छ ।
- पृथ्वीमा पाइने र सजीवहरूको अस्तित्वको लागि नभई नहुने रसायनहरूलाई जीव भू-रासायनिक (Biogeochemicals) भनिन्छ । जस्तै : पानी, अक्सिजन, नाइट्रोजन र कार्बन डाइअक्साइड आदि ।
- सजीव र वातावरण बिच जीव भू-रासायनिकहरूको आदानप्रदान भएर तिनीहरूको मात्रा सन्तुलित हुने चक्रलाई जीव भू-रासायनिक चक्र भनिन्छ । जस्तै : अक्सिजन चक्र, पानी चक्र, कार्बन चक्र र नाइट्रोजन चक्र ।

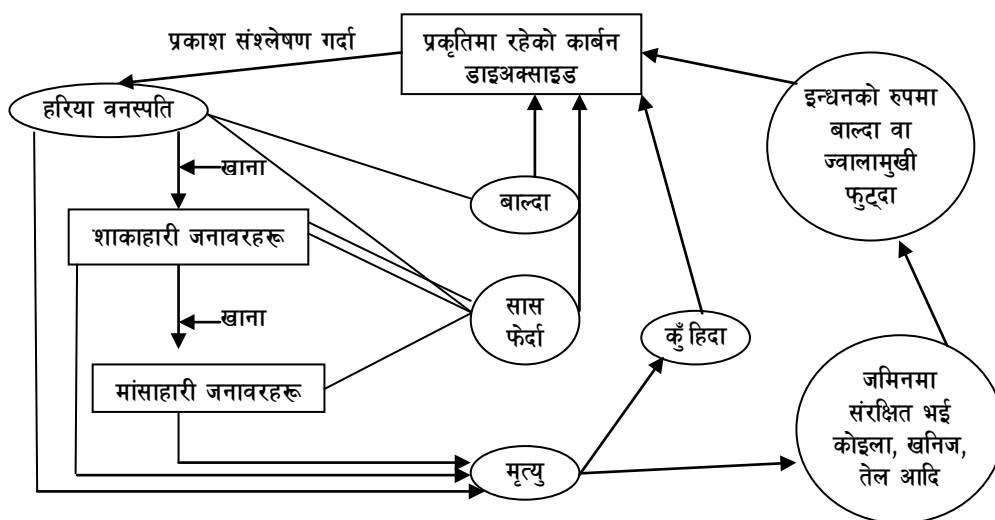
● अक्सिजन चक्र (Oxygen cycle)



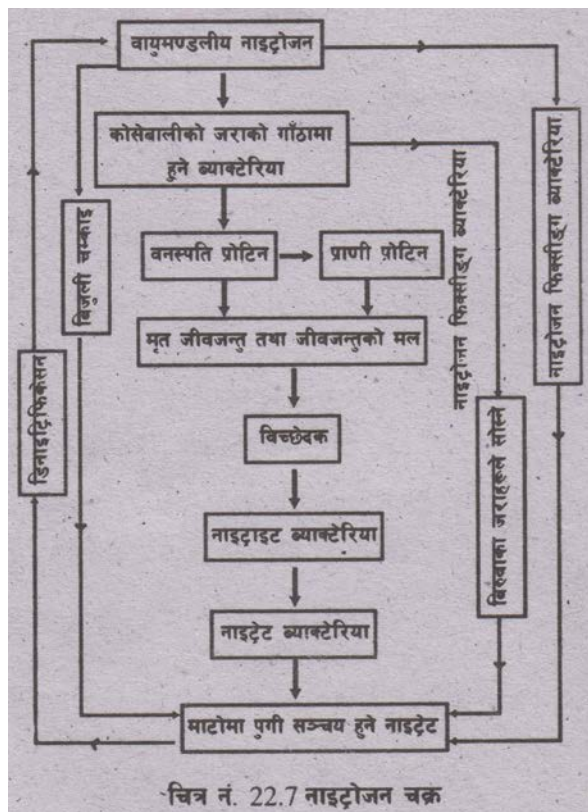
● जलचक्र (Water cycle)



● कार्बन चक्र (Carbon cycle)



नाइट्रोजन चक्र (Nitrogen Cycle)



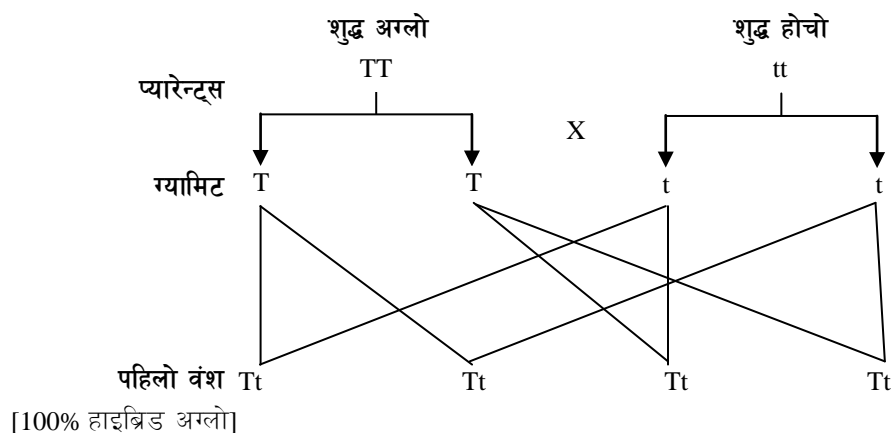
वंशाणुक्रम (Heredity)

- बाबु आमाबाट सन्तानमा गुण सर्ने प्रक्रियालाई वंशाणुक्रम (heredity) भनिन्छ ।
- एउटै स्पीसीजका सजीवहरूमा हुने फरकपनलाई विभिन्नता वा परिवर्तित (Variation) भनिन्छ ।
- वंशाणुक्रम र विभिन्नता (परिवर्तित) वारे अध्ययन गर्ने जीवविज्ञानको शाखालाई जनन् विज्ञान (Genetics) भनिन्छ ।
- ग्रेगर जोन मेण्डललाई जनन् विज्ञानको जन्मदाता (Father of genetics) भनिन्छ ।
- मेण्डलले केराउको प्रयोग गरेर त्यसको नतीजाको आधारमा जनन् विज्ञानसम्बन्धी मेण्डलको नियम दिएका छन् ।
- दुईओटा शुद्ध तर विपरीत गुणहरूमा क्रसिङ् हुँदा पहिलो वंशमा देखिने गुणलाई प्रबल गुण (Dominant characters) र नदेखिने गुणलाई लुप्त गुण (Recessive character) भनिन्छ । प्रबल गुणको उपस्थितिमा लुप्त गुणका लक्षणहरू देखादैनन् । प्रबल गुणलाई त्यसको अङ्ग्रेजी नामको पहिलो अक्षरलाई क्यापिटल फर्ममा लेखेर देखाइन्छ भने लुप्त गुणलाई त्यही अक्षरलाई स्मल फर्ममा लेखेर देखाइन्छ । जस्तो अग्लो बोटलाई 'T' र होचो बोटलाई t बाट सङ्केत गरिन्छ ।
- कुनै सजीवको बाहिरी स्वरूपलाई त्यसको फिनोटाइप (Phenotype) र त्यसको जीनको बनौटलाई त्यस सजीवको जिनोटाइप (Genotype) भनिन्छ । जस्तै Tt र Tt वंशाणु भएका केराउको फिनोटाइप अग्लो हुन्छ भने Tt वंशाणुमा केराउको जिनोटाइप अग्लो तर Tt वंशाणु भएको केराउको जिनोटाइप अग्लो र होचो दुइटै हुन्छ ।

- यस्तो सजीव जसको फिनोटाइप र जिनोटाइप असमान हुन्छ त्यस्तै सजीवलाई हाइब्रिड (Hybrid) वा ठिमाहा भनिन्छ । जस्तै Tt वंशाणु जोडाहरूमा रहेको एउटा वंशाणु अर्को वंशाणुको भएका केराउको बोट हाइब्रिड अग्लो हुन्छ ।
- विपरीत गुण भएका वंशाणुको सहवंशाणु (Allele) हुन्छ । जस्तै : Tt मा, T को सहवंशाणु t र t को सहवंशाणु T हुन्छ ।
- यस्तो क्रस जसमा एउटा गुणमात्र सहभागी भएको हुन्छ त्यसलाई मोनोहाइब्रिड क्रस भनिन्छ जस्तै : अग्लो र होचो केराउको विरुवामा हुने क्रस मोनोहाइब्रिड क्रस हो यसमा केराउको बोटको उचाईको मात्र सहभागिता छ ।
- दुईओटा गुणहरूको सहभागिता भएको क्रसलाई डाईहाइब्रिड क्रस (dihybrid cross) भनिन्छ जस्तै : गोलो पहेलो बीउ भएको केराउ र चाउरिएको हरियो बीउ भएको केराउ बिच हुने क्रसिङ्ग केराउको बीउको आकार र बीउको विद्युत्तग गरी दुईओटा गुणहरू सहभागी भएका छन् ।
- मेण्डलले आफ्नो प्रयोगको लागि केराउ नै छान्नुका निम्नलिखित कारणहरू छन् :
 - केराउमा बन्द फूल फुल्ने हुँदा प्राकृतिक रूपमा यिनीहरूमा स्वयम् परागसेचन हुन्छ र सजिलैसँग कृत्रिम तरिकाबाट परागसेचन पनि गराउन सकिन्छ ।
 - केराउको बोट सजिलैसँग जुनसुकै ठाउँमा उमार्न सकिन्छ ।
 - केराउको जीवन चक्र छोटो अवधिमा पुरा हुने भएको हुनाले प्रयोगको नतिजा छिटै पाउन सकिन्छ ।
 - केराउमा थुप्रै विपरीत गुणहरू पाइने हुँदा एउटा गुणको प्रयोगबाट आएको नतिजा अर्को गुणको प्रयोग गरी जाँचन सकिन्छ ।
- मेण्डलको नियमलाई निम्नलिखित तिन भागमा बाड्न सकिन्छ :
 - प्रबल गुणको नियम (Law of dominance)
 - पृथकीकरणको नियम वा लैङ्गिक शुद्धताको नियम (law of segregation or law of purity of gamete)
 - स्वतन्त्र गुण प्रसारणको नियम (Law of independent assortment)

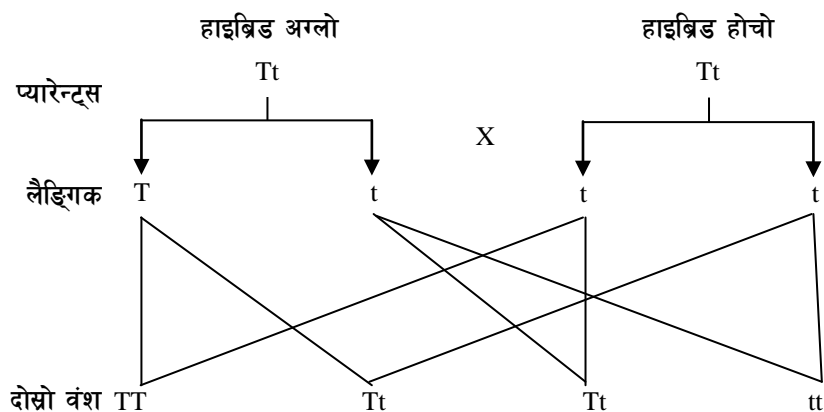
१. प्रबल गुणको नियम (Law of dominance)

यस नियम अनुसार : “दुईओटा विपरीत शुद्ध गुणहरूमा क्रसिङ्ग हुँदा, पहिलो वंशमा प्रबल गुण मात्र देखा पर्दछ र लुप्त गुण लुकेर रहन्छ ।” जस्तै : शुद्ध अग्लो (TT) र शुद्ध होचो (tt) केराउहरू बिच क्रसिङ्ग हुँदा पहिलो वंशमा सबै केराउहरू अग्लो हुन्छन् जवकि तिनीहरूमा लुप्तगुणका वंशाणुहरू पनि हुन्छन् ।



२. पृथकीकरणको नियम वा लैङ्गिक शुद्धताको नियम (Law of segregation or law of purity of gametes)

यस नियमअनुसार “प्रत्येक गुणको लागि जोडामा रहेका कारकहरू लैङ्गिक निर्माण हुँदा छुटिन्छन् ।” यसै कारणले गर्दा हाइब्रिड सजीवहरूको लैङ्गिक पनि शुद्ध नै हुन्छन् । उदाहरणको लागि पहिलो वंशबाट प्राप्त हाइब्रिड अग्लो केराउमा सेल्फिङ्ग हुँदा ग्यामेट बन्ने क्रममा कारकहरूको पृथकीकरणले गर्दा नै फिनोटाइपिक र जिनोटाइपिक अनुपात क्रमशः ३:१ र १:२:१ हुन्छ ।

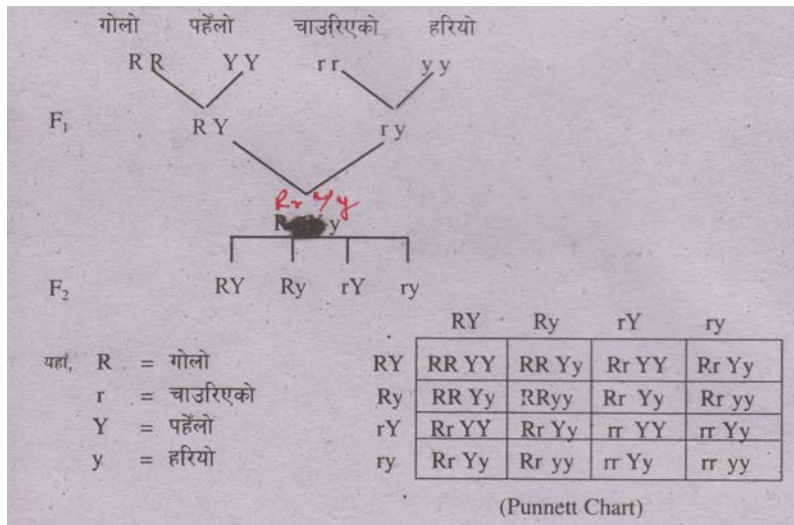


फिनोटाइपिक अनुपात 3:1 (अग्लो र होचो) र जिनोटाइपिक अनुपात 1:2:1 (शुद्ध अग्लो, हाइब्रिड अग्लो र शुद्ध होचो) ।

३. स्वतन्त्र गुण प्रसारणको नियम (Law of independent assortment)

यस नियम अनुसार :

“पहिलो वंशमा जब दुई जोडा सहवंशाणुहरू सम्पर्कमा आउँछन् तिनीहरूबाट लैङ्गिक निर्माण हुने क्रममा ती सहवंशाणुहरू स्वतन्त्र रूपले छुटिन्छन् ।” उदाहरणको रूपमा हाइब्रिड गोलो पहेलो बीउ भएको केराउहरूमा सेल्फिङ्ग हुँदा दोस्रो वंशमा विभिन्न किसिमका केराउहरू बन्छन् जसको फिनोटाइपिक अनुपात 9:3:3:1 (गोलो पहेलो, गोलो हरियो, चाउरिएको पहेलो र चाउरिएको हरियो) हुन्छ ।



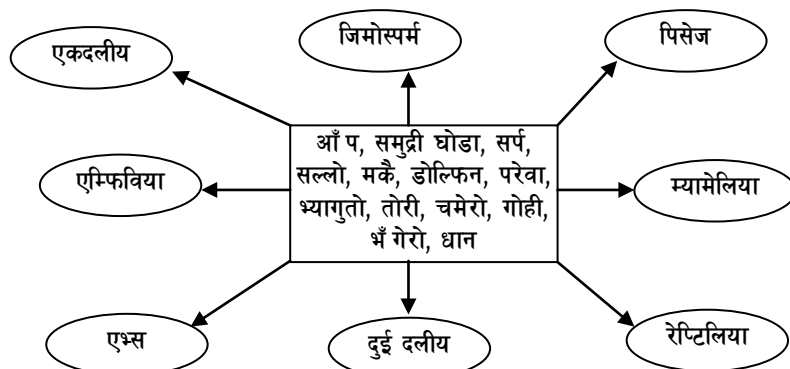
सारांशमा

फिनोटाइप	सङ्ख्या	जिनोटाइप		अनुपात
गोलो पहेंलो	9	$RRYY$	1	9
		$RRYy$	2	
		$RrYY$	2	
		$RrYy$	4	
गोलो हरियो	3	$RRyy$	1	3
		$Rryy$	2	
चाउरिएको पहेंलो	3	$rrYY$	1	3
		$rrYy$	2	
चाउरिएको हरियो	1	$rryy$	1	1

- न्युक्लियसमा पाइने अम्ललाई न्युक्लिक अम्ल भनिन्छ । यो RNA र DNA गरी दुई किसिमको हुन्छ ।
- RNA को पुरा नाम राइबो न्युक्लिक अम्ल (Ribo Nucleic Acid) हो यसमा एउटा मात्र रिबन जस्तो रचना हुन्छ र यसले प्रोटिनको संश्लेषण गर्ने काम गर्दछ ।
- DNA को पुरा नाम डिअक्सिराइबो न्युक्लिक अम्ल (Deoxy Ribo Nucleis Acid) हो । यसमा डिअक्सिराइबोज सुगर र थायमिन क्षार पाइन्छ । यसमा दुईओटा रिबन जस्ता रचनाहरू बेरिएर रहेको जस्तो देखिन्छ र यसले वावु आमाको गुण सन्तानमा सार्छ ।
- तालु खुइलिने (Baldness) विद्युत्ग अन्धो (Colour blindness) र हिमोफेलिया जस्ता रोगहरू केटा मान्छेहरूमा मात्र हुन्छन् भने ब्रेस्ट क्यान्सर केटी मान्छेहरूमा मात्र हुन्छ (1-2 % केटाहरूमा पनि) । यस्ता रोगहरूलाई Sex-linked diseases भनिन्छ ।

ग. क्रियाकलापहरू (Activities)

१. क. केन्द्रीय भागमा रहेका जनावर र वनस्पतिहरूलाई तिनीहरूको सम्बन्धित समूहमा राख्नुहोस् ।



ख. हरेक समूहका दुईदुई प्रमुख लक्षणहरू लेख्नुहोस् ।

२. निम्नलिखित प्रक्रियाको लागि सुहाँउदो शब्द किनारमा दिएको बाक्सबाट छान्नुहोस् ।

क- एमोनियम लवण बाट नाइट्रेट लवण वन्ने प्रक्रिया

ख- नाइट्रेट लवण टुक्रिएर नाइट्रोजन निस्कने प्रक्रिया

ग- विरुवाले खाना बनाउने प्रक्रिया

घ- सजीवहरूले अक्सिजनको प्रयोग गर्ने प्रक्रिया

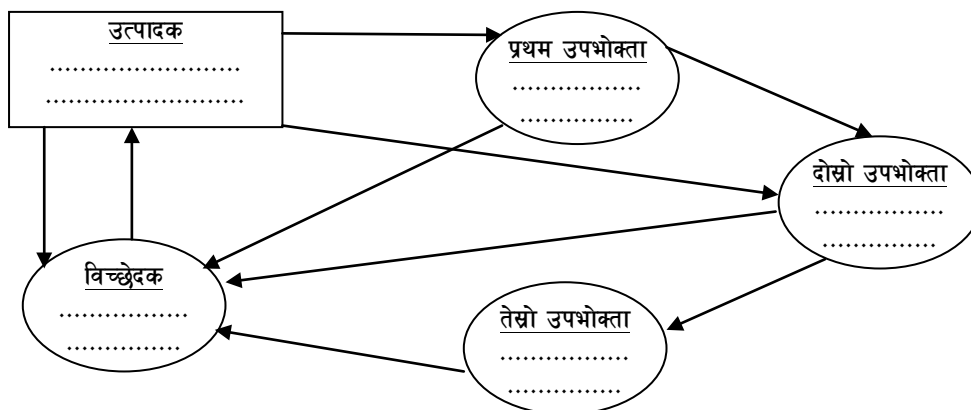
ङ- मृत शरीर र निष्काशित पदार्थबाट एमोनियम लवण वन्ने प्रक्रिया

च- नाइट्रोजन र हाइड्रोजन वा अक्सिजन मिलेर एमोनियम लवण वन्ने प्रक्रिया

नाइट्रोजन फिक्सेसन
एमोनिकेशन
डिनाइट्री फिकेशन
शवास प्रशवास
प्रकाश संश्लेषण
नाइट्रिफिकेशन

३. **फाइटोप्लाइट्स, सानोमाछा, पानी किरा, जुप्लाइट्स, ठूलो माछा, ब्याक्टेरिया, लेऊ चेपागाडा, लामखुट्टेको लार्वा**

माथि बाक्समा दिएका जनावर र वनस्पतिलाई तल दिइएको टेबलमा राखेर पोखरीको इकोसिस्टम पुरा गर्नुहोस् ।



घ. अभ्यासका लागि प्रश्नहरू :

१. सजीवहरूको वर्गीकरण भनेको के हो ?
२. वर्गीकरणको जन्मदाता कसलाई मानिन्छ ?
३. सजीवहरूको वैज्ञानिक नाम लेख्ने पद्धतिलाई के भनिन्छ ?
४. विरुवाहरूलाई कति सबकिङ्गडममा विभाजित गरिएको छ । सबकिङ्गडमहरूको नाम पनि दिनुहोस् ।
५. फेनेरोग्याम्समा कस्तो गुण भएका विरुवाहरूलाई राखिएको छ । कुनै दुईओटा गुण लेख्नुहोस् ।
६. फेनेरोग्याम्सहरूलाई कतिओटा समूहमा विभाजित गरिएको छ ? नाम पनि दिनुहोस् ।
७. जिम्नोस्पर्मका दुईओटा उदाहरणहरू केके हुन् ? लेख्नुहोस् ।
८. जिम्नोस्पर्मका प्रमुख दुईओटा लक्षणहरू लेख्नुहोस् ।
९. एकदलीय र दुईदलीय विरुवाहरूको जरा र पातमा केके फरक पाइन्छ ?
१०. फाइलम कोर्डाटाका प्रमुख दुईओटा लक्षणहरू लेख्नुहोस् ।
११. फाइलम कोर्डाटालाई कतिओटा सबफाइलमहरूमा बाँडिएको छ ? ती सब फाइलमहरूको नाम लेख्नुहोस् ।
१२. सबफाइलम भर्तिब्रेटाका प्रमुख दुईओटा लक्षणहरू लेख्नुहोस् ।
१३. क्लास पिसेज र क्यालस एम्फिबियामा प्रमुख दुईओटा फरक लेखेर प्रत्येकको दुईदुईओटा उदाहरणहरू लेख्नुहोस् ।
१४. क्लास रेप्टिलिया र क्लास एभ्समा प्रमुख दुईओटा फरकहरू लेख्दै प्रत्येकको दुईदुईओटा उदाहरणहरू लेख्नुहोस् ।
१५. क्लास म्यामेलियामा पर्ने जनावरहरूको प्रमुख चारओटा लक्षणहरू लेख्नुहोस् । यस वर्गका कुनै दुईओटा उदाहरण पनि दिनुहोस् ।
१६. इकोसिस्टम भनेको के हो ?
१७. इकोसिस्टमका अजैविक कारक तत्त्व केके हुन् ?
१८. इकोसिस्टमका जैविक कारक तत्त्वहरू केके हुन् ?
१९. उत्पादकको परिभाषा दिनुहोस् र यसका कुनै दुईओटा जलीय र दुईओटा स्थलीय उदाहरणहरू दिनुहोस् ।
२०. उपभोक्ता भनेका के हुन् ?
२१. प्रथम उपभोक्ता र दोस्रो उपभोक्तामा के फरक छ ? कुनै दुईओटा फरक र दुईदुईओटा उदाहरण दिनुहोस् ।
२२. उच्च उपभोक्ता भनेको के हो ? पोखरी र चउरका दुईदुईओटा उच्च उपभोक्ताको नाम दिनुहोस् ।
२३. खाद्य शृङ्खलाको परिभाषा दिनुहोस् ।
२४. खाद्य जाल भनेको के हो ?
२५. इकोलोजिकल पिरामिडको परिभाषा दिनुहोस् ।
२६. बायोमास र बायोमास पिरामिड भनेका के हुन् ।
२७. नाइट्रोजन फिक्सेशन भनेको के हो ? यो कति तरिकाले हुन्छ ।
२८. प्रकृतिमा अक्सिजनको मात्रा सन्तुलन गर्नुमा हरिया वनस्पतिहरूको के भूमिका हुन्छ ?
२९. जीव भू-रासायनको परिभाषा दिनुहोस् ।
३०. जीवभुरसायन चक्र भनेको के हो ?
३१. जीवभुरसायन चक्रका कुनै तिनओटा उदाहरणहरू दिनुहोस् ।
३२. एमोनifikasi र डेनाइट्रifikasiको परिभाषा दिनुहोस् ।
३३. नाइट्रिफिकेशन भनेको के हो ? यस प्रक्रियालाई सञ्चालन गर्ने व्याक्टेरियाको नाम लेख्नुहोस् ।
३४. कोसे विरुवाहरूको जरामा पाइने व्याक्टेरियाको नाम लेख्नुहोस् । नाइट्रोजन चक्रमा यस व्याक्टेरियाको भूमिका के हुन्छ ?

३५. वंशाणु र वंशाणुक्रम भनेका के हुन् ?
३६. परिवृत्तिको परिभाषा दिनुहोस् ।
३७. मेण्डलले आफ्नो प्रयोगमा कुन सजीवको प्रयोग गरेका थिए ?
३८. मेण्डलले आफ्नो प्रयोगको लागि केराउ नै छान्नुको कुनै दुईओटा कारणहरू लेख्नुहोस् ।
३९. प्रबल र लुप्त गुणलाई उदाहरण सहित स्पष्ट पार्नुहोस् ।
४०. फिनोटाइप र जिनोटाइपको परिभाषा दिनुहोस् ।
४१. ठिमाहा (Hybrid) भनेको के हो ?
४२. सह वंशाणुको उदाहरण सहित परिभाषा दिनुहोस् ।
४३. मोनोहाइब्रिड क्रस भनेको के हो ?
४४. डाइहाइब्रिड क्रस भनेको के हो ?
४५. मेण्डलको प्रबलताको नियम भनेको के हो ?
४६. मेण्डलको प्रयोग बारे छोटकरीमा लेख्नुहोस् ।
४७. मेण्डलको पृथकीकरणको नियम लेख्नुहोस् ।
४८. मेण्डलको स्वतन्त्र गुण प्रसारणको नियम लेख्नुहोस् ।
४९. न्युक्लिक अम्लका दुईओटा किसिमहरू केके हुन् ?
५०. आर एन ए र डिएन ए को बिच कुनै २ ओटा फरक लेख्नुहोस् ।

ड. नमुना प्रश्न उत्तर हरू (एसएलसी मोडेलअनुसार)

प्रश्न १. (क). नाइट्रोजन फिक्सेशन भनेको के हो ? तल दिइएका सजीवहरूको एकएकओटा प्रमुख लक्षण लेख्नुहोस् । मकै भ्यागुतो डोल्फिन (१+३=४)

ख. मेण्डलको स्वतन्त्र गुण प्रसारणको नियम लेख्नुहोस् । शुद्ध रातो (RR) र शुद्ध सेतो (rr) फूल फुल्ने केराउहरूबिच प्रजनन हुँदा पहिलो र दोस्रो वंशमा केकस्ता केराउहरू देखिन्छन् ? चार्ट वाट स्पष्ट पार्नुहोस् । दोस्रो वंशको जिनोटाइपिक अनुपात पनि उल्लेख गर्नुहोस् (१+२+०.५=३.५)

उत्तर १.क. वायुमण्डलीय नाइट्रोजन, हाइड्रोजन वा अक्सिजनसँग संयोजन गरी नाइट्रोजन लवणहरू बन्ने प्रक्रियालाई नाइट्रोजन फिक्सेशन भनिन्छ ।

मकैको लक्षण

यसको पातमा समानान्तर नसा पाइन्छ ।

भ्यागुतोको लक्षण

यसलाई प्रजननको लागि पानी चाहिन्छ ।

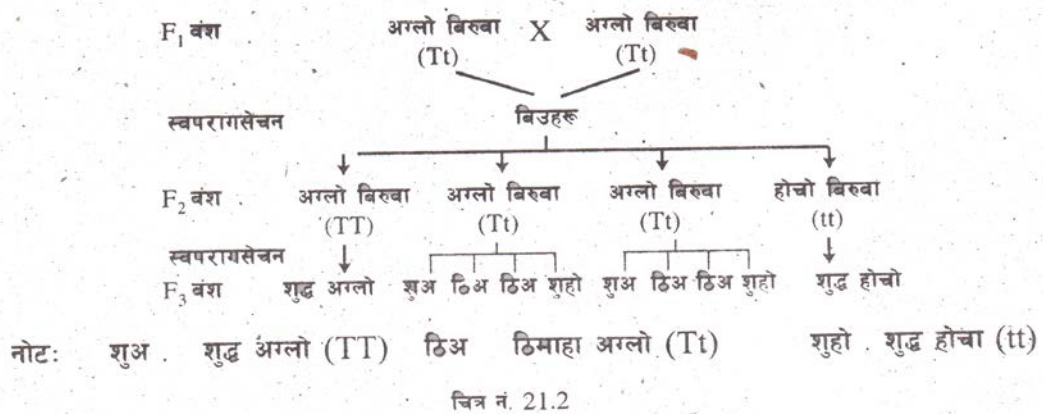
डोल्फिनको लक्षण

यसले बच्चा जन्माउँछ र ती बच्चाहरूलाई दूध खुवाउँछ ।

ख. मेण्डलको स्वतन्त्र गुण प्रसारणको नियमअनुसार :

पहिलो वंशमा दुईजोडा सह वंशाणुहरू सम्पर्कमा आएपछि तिनीहरूले लैङ्गिक निर्माण गर्दा ती सहवंशाणुहरू स्वतन्त्र रूपले छुट्टिन्छन् ।

शुद्ध रातो फूल फुल्ने र शुद्ध सेतो फूल फुल्ने केराउबिच प्रजनन :



जिनोटाइपिक अनुपात : 1:2:1 [शुद्ध रातो, हाइब्रिड रातो र शुद्ध सेतो]

प्रश्न २ .क. चील, घाँस, फट्याङ्ग्रा र सर्पलाई सही क्रममा राखेर एउटा खाद्य शृङ्खला बनाउनुहोस् । किसानहरूले कम्तीमा ३-४ वर्षको अन्तरालमा कोसे वाली लगाउनै पर्ने कारण के होला ? लेम्नाको वर्गीकरण गर्नुहोस् । [१+२+१=४]

ख. वंशाणु भनेको के हो ? कालो र खैरो कुकुरहरूमा समागम भई जन्मेका सबै छाउराहरू कालो नै भएको पाइयो । यसको कारण केके होला ? उक्त प्रजननलाई आवश्यक चार्टबाट पनि देखाउनुहोस् ।

[१+१+१.५=३.५]

उत्तर २.क. खाद्य श्रृंखला

घाँस → फट्याङ्ग्रा → सर्प → चील

कोसेवालीको जरामा गाँठा जस्ता रचनाहरू हुन्छन् । ती रचनाहरूमा पाइने राइजोबियम भन्ने व्याक्टेरियाले नाइट्रोजन फिक्सेशन गरी माटोलाई मलिलो बनाउँछ । त्यसै कारणले किसानहरूले कम्तीमा ३-४ वर्षको अन्तरालमा भएपनि कोसेवाली उमानै पर्ने हुन्छ ।

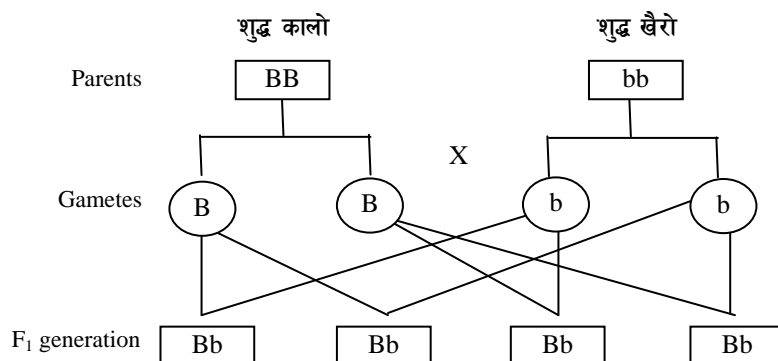
लेम्नाको वर्गीकरण

किङ्गडम	-प्लान्ट
सबकिङ्गडम	-फेनेरोग्यामस
डिभिजन	-एन्जियोस्पर्म
क्लास	-मोनोकोटिलेडन
उदाहरण	-लेम्ना

ख. क्रोमोजोममा पाइने र बाबु आमाको गुणलाई सन्तानमा सार्ने रचनालाई वंशाणु भनिन्छ ।

निम्नलिखित कारणहरूले गर्दा कालो र खैरो कुकुरहरूको समागमबाट कालो छाउराहरू मात्र जन्मेका हुन सक्छन् ।

१. कालो र खैरो दुवै शुद्ध गुणहरू भएको हुनु पर्छ ।
२. कालो र खैरो गुणहरू मध्येको कालो गुण प्रबल हुनु पर्दछ ।

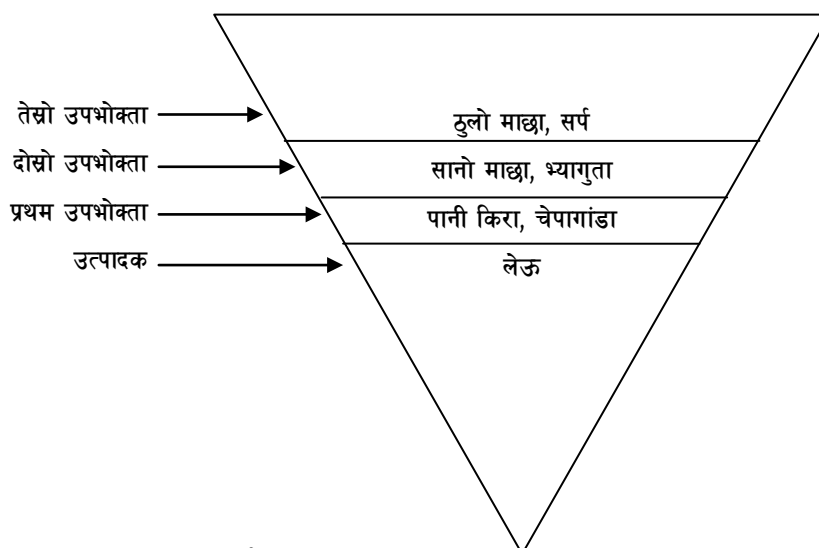


प्रश्न ३.क. नाइट्रीफाइड र नाइट्रोजन फिक्सिङ्ग व्याक्टेरियामा कार्यको आधारमा फरक लेख्नुहोस् । पोखरीको बायोमास पिरामिडलाई सफ नामाङ्कित चित्रबाट देखाउनुहोस् । चमेरोलाई चरा वर्गमा नराख्ने दुईओटा कारणहरू लेख्नुहोस् । (१+१.५+२=४.५)

ख. आरएनए र डिएनए मा दुईओटा फरकहरू लेख्नुहोस् । मोनोहाइब्रिड क्रसको परिभाषा दिनुहोस् । (२+१=३)

उत्तर ३.क. नाइट्रिफाइड व्याक्टेरियाले एमोनियम लवणलाई नाइट्रेट लवणमा परिवर्तित गर्दछ भने नाइट्रोजन फिक्सिङ्ग व्याक्टेरियाले वायुमण्डलीय नाइट्रोजनलाई नाइट्रोजन लवणहरूमा परिवर्तित गर्दछ ।

पोखरीको बायोमास पिरामिड



चमेरोलाई चरा वर्गमा नराख्नुका निम्न लिखित दुईओटा कारणहरू छन् :

१. चमेरोको शरीरलाई प्वाँखले ढाकेको हुँदैन वरु रौं ले ढाकेको हुन्छ ।
२. चमेरोको मुख चुच्चोको रूपमा हुँदैन ।

(ख). RNA र DNA मा फरक

आर एन ए	डी एन ए
१. यसमा राइबोज सुगर पाइन्छ ।	१. यसमा डि अक्सिराइबोज सुगर पाइन्छ ।
२. यो सिङ्गल हेलिकल भएको हुन्छ ।	२. यसमा डबल हेलिकल संरचना हुन्छ ।

मोनो हाइब्रिड क्रस भनेको यस्तो क्रस हो जसमा एक जोडी गुण मात्र सहभागी भएको हुन्छ । जस्तै अग्लो केराउको बोट र होचो केराउको बोट बिच हुने क्रसिङ्ग, यसमा बोटको उचाइ सहभागी भएको छ ।

प्रश्न ४.(क). प्रबल गुण र लुप्त गुणमा कुनै दुईओटा फरकहरू लेख्नुहोस् । मेण्डलले आफ्नो प्रयोगको लागि केराउ नै छान्नुका दुईओटा कारणहरू लेख्नुहोस् ।

[२+२=४]

(ख). जीव पिण्ड र जीवभूरसायनको परिभाषा दिनुहोस् । तोरीको वर्गीकरण गरी एउटा प्रमुख लक्षण लेख्नुहोस् ।

[२+१.५=३.५]

उत्तर :

(क) प्रबल गुण र लुप्त गुणमा फरक :

प्रबल गुण	लुप्त गुण
१. यस गुणले विपरीत गुणलाई दबाउने क्षमता राख्दछ ।	१. यस गुणले प्रबल गुणको उपस्थितिमा आफुलाई देखाउन सक्दैन ।
२. यसलाई जनाउन गुणको पहिलो अक्षरलाई क्यापिटल लेटरमा लेखिन्छ ।	२. यसलाई जनाउन सम्बन्धित प्रबल गुणको पहिलो अक्षरलाई Small form मा लेखिन्छ ।

मेण्डलले आफ्नो प्रयोगको लागि केराउ नै छान्नुका निम्नलिखित कारणहरू छन् :

१. केराउमा बन्द फूल फुल्ने हुँदा प्राकृतिक रूपमा स्वयम् परागसेचन भई गुणको शुद्धता कायम रहन्छ ।

२. केराउका थुप्रै प्रजातिहरू पाइन्छन् त्यसै एउटा गुणको प्रयोग गरी निकालिएको नतिजालाई अर्को गुणको प्रयोग गरी जाँच्न सकिन्छ ।

ख. खाद्य चक्रमा रहेको कुनै खाद्य तहको सबै सजीवहरूको सुकेको मृत शरीरको पिण्डलाई नै त्यस खाद्य तहको जीव पिण्ड भनिन्छ ।

पृथ्वीमा पाइने यस्ता रसायनहरू जुन सजीवहरूलाई बचाइराख्न महत्त्वपूर्ण भूमिका खेल्दछन् त्यसलाई जीवभूरसायन भनिन्छ ।

तोरीको वर्गीकरण

किङ्गडम

- वनस्पति (Plant)

सब किङ्गडम

- फेनेरोग्यामस

सब डिभिजन

- स्पर्मेटोफाइटा

क्लास

- डाईकोटीलेडन्स

उदाहरण

- तोरी

लक्षण :

यसको बिउमा २ ओटा फक्लेटा पाइन्छ ।

प्रश्न ५.क. एमोनिफिकेशनको परिभाषा दिनुहोस् । तल दिइएका लक्षणहरू भएका सजीवहरूको क्लास (वर्ग) चिन्नुहोस् :

- शरीरलाई चिप्लो कत्ताले ढाकेको फुल्काबाट सास फेर्ने
- पातमा जालीजस्तो नशा भएको, बीउमा दुईओटा फक्लेटा हुने ।
- शरीरलाई खस्रो कत्ताले ढाकेको, फोक्सोबाट सास पर्ने । [१.५+१.५=३]

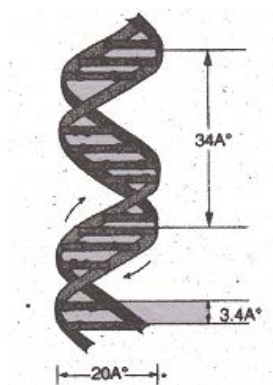
ख. उत्परिवर्तन (Mutation) भनेको के हो ? डी एन ए को सफा नामाङ्कित चित्र कोर्नुहोस् । मेण्डलको पृथकीकरणको नियम लेख्नुहोस् । [१+२+१.५=४.५]

उत्तर (क). सजीवहरूको मृत शरीर र निष्काशित पदार्थलाई कुहाएर एमोनियम लवण बनाउने प्रक्रियालाई एमोनिफिकेशन भनिन्छ ।

- पिसेज
- डाइकोटिलेडन्स
- रेप्टिलिया

(ख). कुनै सजीवको शरीरमा अचानक क्रोमोजोममा परिवर्तनले गर्दा सन्ततिमा देखिने बाबु-आमामा नभएको नितान्त फरक प्रकारको गुण देखिनुलाई उत्परिवर्तन (Mutation) भनिन्छ ।

डीएनए



मेण्डलको पृथकीकरणको नियमअनुसार, “प्रत्येक गुणको लागि जोडामा रहेका कारकहरू लैङ्गिक निर्माण हुने क्रममा छुटिन्छन् ।” यसलाई लैङ्गिक शुद्धताको नियम पनि भनिन्छ ।

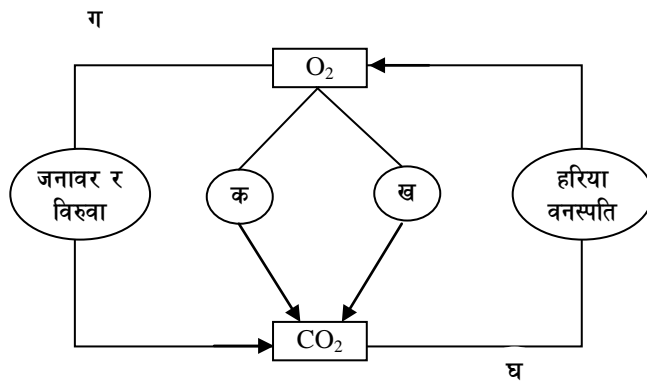
(च). अभ्यासका लागि नमुना प्रश्नहरू (एस एल सी मोडेलअनुसार)

१.(क) इकोलोजिकल पिरामिडको परिभाषा दिनुहोस् । पोखरीको जीवपिण्ड किन उल्टो हुन्छ ? तल दिइएकाहरूमा दुईदुईओटा फरक लेख्नुहोस् । [१+१.५+२=४.५]

(ख). यदि शुद्ध गोला पहेलो बिउ हुने केराउ (RRYY) र शुद्ध चाउरिएको हरियो बीउ हुने केराउ बिच प्रजनन गराइएको छ भने -

- पहिलो वंशमा कस्ता केराउका बोटहरू देखिन्छन् ?

- दोस्रो वंशको सन्तानहरू बन्ने प्रक्रियालाई चेकर बोर्डबाट देखाउनुहोस् । [१+२=३]
- २.(क). एउटा केराउको बोटको वैज्ञानिक नाम लेखेर त्यसको वर्गीकरण गर्नुहोस् । दिइएको चित्रमा एउटा जीवभूरसायन चक्रको भाग देखाइएको छ । यसको आधारमा निम्न प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् ।



- क र ख प्रक्रियाहरू केके हुन सक्छन् ।
 - ग प्रक्रियाको नाम लेख्नुहोस् । यस प्रक्रियाले हामीलाई के फाइदा गर्छ ?
 - घ प्रक्रियाको नाम लेख्नुहोस् । [१.५+१+१+०.५=४]
- (ख) लामो पखेटा भएका ड्रोसोफिला (LL) र छोटो पखेटा भएका ड्रोसोफिला (ll) बिच परप्रजनन् हुँदा पहिलो र दोस्रो वंशहरूमा के कस्ता ड्रोसोफिला देखिन्छन् चार्टबाट देखाउनुहोस् र साथै दोस्रो वंशको फिनोटाइपिक र जिनोटाइपिक अनुपात लेख्नुहोस् । [२.५+१=३.५]
- ३.(क). क्लास एम्फिबियाको कुनै दुईओटा लक्षण र एउटा उदाहरण दिनुहोस् । भर्टिब्रेटसमा कुनै दुईओटा फरकहरू लेख्नुहोस् । फागुन तैतमा गड्याङ्ग गुडुङ्ग भएर परेको पानी किसानको लागि लाभदायक हुन्छ । किन ? [१.५+१+१.५=४]
- (ख) कालो (BB) र सेतो (bb) खरायो बिच क्रसिङ्ग हुँदा पहिलो वंशमा एउटा पनि खरायो सेतो नहुनुको कारण केके हुन सक्छ ? लेख्नुहोस् । आर एन ए र डि एन ए मा कुनै तिनओटा फरकहरू लेख्नुहोस् । [२+१.५+२=४.५]
- ४.(क). इकोसिस्टम भनेको के हो ? चउरको बायोमास पिरामिडलाई चित्रबाट देखाउनुहोस् । साइक्सको वर्गीकरण गरी एउटा प्रमुख लक्षण लेख्नुहोस् । [१+१.५+२=४.५]
- (ख). उत्परिवर्तन भनेको के हो ? दिइएको चित्रको आधारमा निम्न प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् ।

	R	R
r	Rr	Rr
r	Rr	Rr

- यो कुन वंशको चार्ट दिइएको छ ? यसको सन्तानहरूको फिनोटाइप लेख्नुहोस् ।
 - यस चित्रले मेण्डलको कुन नियम देखाउँछ ? त्यस नियमलाई लेख्नुहोस् । [१+१+१=३]
- ५.(क). जिम्नोस्पर्म र एन्जिओस्पर्ममा दुईओटा फरकहरू लेख्नुहोस् । कार्बन चक्रलाई चार्टबाट देखाउनुहोस् । किसानहरूले मिश्रित खेती प्रणालीलाई बढावा दिनु पर्छ । किन ? [१+२+१.५=४.५]

(ख). ठिमाहा (Hybrid) भनेको के हो ? कालो खरायो (BB) र सेतो खरायो (bb) बिच परप्रजनन हुँदा दोस्रो वंशसम्म बन्ने सन्तानहरूलाई चार्टबाट देखाउनुहोस् । [१+२=३]

६.(क). कोर्डेट्स र ननकार्डेट्समा कुनै दुईओटा फरकहरू लेख्नुहोस् । मकैको वैज्ञानिक नाम लेख्नुहोस् ।

पोखरीको इकासिस्टमको सङ्ख्या पिरामिडलाई चित्रबाट देखाउनुहोस् । [१+१+२=४]

(ख). सहवंशाणु (Allele) भनेको के हो ? कालो कुकुरहरूबाट खैरो छाउरा जन्मने कुनै एउटा कारण के हुनसक्छ ? आफ्नो उत्तरको पुष्टिमा चार्ट पनि दिनुहोस् । [१+२.५=३.५]

७.(क). मोनोहाइब्रिड क्रस भनेको के हो ? मेण्डलले आफ्नो प्रयोगको लागि केराउ नै छान्नुका कुनै तिनओटा कारणहरू लेख्नुहोस् । [१.५+३=४.५]

(ख). जीवभूरसायन भनेको के हो ? तल दिइएका सजीवहरूको वर्गीकरण गर्नुहोस् । [१x३]

(i). चना (ii). धूपी

८.(क). मेण्डलको लैङ्गिक शुद्धताको नियम (Law of purity of gamete) भनेको के हो ? चार्ट पनि दिएर स्पष्ट पार्नुहोस् । फिनोटाइप र जिनोटाइपमा एउटा फरक लेख्नुहोस् । [१.५+१.५+१=४]

(ख). नाइट्रोजन फिक्सेशन र नाइट्रीफिकेशनमा कुनै दुईओटा फरकहरू लेख्नुहोस् । भ्यागुतोको वर्गीकरण गरी एउटा प्रमुख लक्षण लेख्नुहोस् । [२+१.५=३.५]

९.(क). बिरुवा र जनावरको शरीरमा गएको पानी फेरि वातावरणमा कसरी फर्कन्छ ? डिनाइट्रिफिकेशन भनेको के हो ? एक दलीय र दुईदलीय बिरुवाहरूमा कुनै दुईओटा फरकहरू लेख्नुहोस् । [१.५+१+२=४.५]

(ख). डिएनएको सफा नामाङ्कित चित्र लेख्नुहोस् । वंशाणुको परिभाषा दिनुहोस् । [२+१=३]

१०.(क) वायु मेण्डलको नाइट्रोजन जमीनमा कसरी पुग्छ ? स्पष्ट पार्नुहोस् । तल दिइएका सजीवहरूको वर्गीकरण गर्नुहोस् । [१.५+३=४.५]

(i) समुद्री घोडा

(ii) तोरी

(iii) हवेल

(ख). जीव पिण्ड पिरामिडको परिभाषा दिनुहोस् । दिएको चित्रको आधारमा निम्न प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् ।

(i) यसले कुन वंशका सन्तानहरू देखाउँछ ? यसको फिनोटाइपिक अनुपात लेख्नुहोस् ।

(ii) यसले मेण्डलको सिद्धान्तको कुन नियमलाई देखाउँछ ? [१x३=३]

	T	t
T	TT	Tt
t	Tt	tt

एकाइ : १०

वायुमण्डल, पृथ्वीको इतिहास र ब्रह्माण्ड

(क) पाठ्य वस्तु

वायुमण्डल :

वायुमण्डलका तहहरू, ओजोन तह, ग्रीन हाउस प्रभाव, ग्रीन हाउस, औद्योगिक ग्यासहरू

पृथ्वीको इतिहास :

पृथ्वीको उत्पत्ति, भौगोलिक समयतालिका, जीवावशेष

ब्रह्माण्ड :

ब्रह्माण्डका तारापुञ्ज, आकाश गङ्गा, तारामण्डल, सौर्यमण्डल, ताराहरूबिचको दूरी नाप्ने एकाइहरू, ताराहरू जन्म र मृत्यु, उल्का, उल्कापिण्ड, शिशुग्रह

(ख). जान्नेपर्ने कुराहरू :

वायुमण्डल (Atmosphere)

- पृथ्वीलाई घेरिरहेको हावालाई वायुमण्डल भनिन्छ ।
- वायुमण्डललाई निम्नलिखित पाँच तहमा बाँडिएको छ :
 - (i) निम्नमण्डल (Troposphere)
 - (ii) समतापमण्डल (Stratosphere)
 - (iii) मध्यमण्डल (Mesosphere)
 - (iv) तापीयमण्डल (Thermosphere)
 - (v) बाह्यमण्डल (Exosphere)
- वायुमण्डलका विभिन्न तहसम्बन्धी जानकारी तल दिइएअनुसार छ :

क्र.सं.	तहको नाम	पृथ्वीको सतहबाट उचाइ	तापक्रम	अवयव
१.	निम्नमण्डल	0-16 km	औसत 22°C देखि न्युनतम - 80°C	N ₂ , O ₂ , H ₂ O
२.	समतापमण्डल	16-50 km	- 80°C देखि - 2°C	N ₂ , O ₂ , O ₃
३.	मध्यमण्डल	50-80 km	- 2°C देखि -110°C	N, O, O ₂ , अत्यन्त न्यून O ₃
४.	तापीयमण्डल	80-720 km	110°C देखि -1200°C	He, H ⁺ , N ³ , O ⁻²
५.	बाह्यमण्डल	720-9600 km	1200°C देखि -6000°C	H, He

- स्ट्राटोस्फेयरमा पाइने ओजोन तहले हामीलाई पराबैजनी किरणहरूको हानीकारक प्रभावबाट जोगाउँछ ।
- CFC, कार्बन टेट्राक्लोराइड, मिथाइल ब्रोमाइड र नाइट्रोजनका अक्साइडहरूले ओजोन तहलाई पातलो बनाउँछन् ।
- ओजोन तह पातल्लाँदाका हानीकारक असरहरू निम्न लिखित छन् :
 - मानव शरीरमा छालाका रोगहरू, मोतीबिन्दु, छालाको क्यान्सर, रोग प्रतिरोधक क्षमता घट्ने आदि रोग लाग्छन् ।

- यसले बाली उत्पादन र वनजङ्गललाई घटाउँछ ।
- यसले माछा र भ्यागुता जस्ता जनावरहरूको जनसङ्ख्या घटाउँछ ।
- यसले विश्वव्यापी रूपमा तापक्रम बढाउँछ ।
- ओजोन तहको विनाश रोकन त्यस तहमा असर पुर्याउने रसायनहरूको उत्सर्जन घटाउनु वा बन्द गर्नुपर्छ ।
- काँच वा प्लाष्टिकले बनाइएको घर जसमा तापक्रमको साथै अन्य कुराहरूको नियन्त्रण गरेर वेमौसमी तरकारी र फलफूलको उत्पादन गरिन्छ भने त्यसलाई ग्रीन हाउस वा हरित गृह भनिन्छ ।
- कार्बनडाइअक्साइड, नाइट्रस अक्साइड, मिथेन र पानीको वाफ जस्ता पदार्थहरूले सूर्यको तापलाई सोसेर पृथ्वीलाई न्यानो बनाउँछ । यस प्रक्रियालाई हरित गृह प्रभाव भनिन्छ । ग्यासहरूलाई हरित गृह ग्यास भनिन्छ ।
- हरित गृह प्रभावका फाइदा र बेफाइदा दुईटै छन् ।
- बढी हरित गृह प्रभावका केही बेफाइदाहरू निम्नलिखित हुन् :
 - यसले विश्वव्यापी रूपमा तापक्रम वृद्धि गरी जलवायु परिवर्तन गर्दछ ।
 - यसले कृषि प्रणालीमा नकारात्मक प्रभाव पार्दछ ।
 - यसले जलचक्रलाई पनि असन्तुलित गर्दछ ।
 - यसले गर्दा हानीकारक किराहरू बढ्छन् ।
- विभिन्न कलकारखानाबाट उत्सर्जित हुने ग्यास पदार्थहरूलाई औद्योगिक ग्यास भनिन्छ । CO_2 , CO , SO_2 आदि केही प्रमुख औद्योगिक ग्यास हुन् ।
- औद्योगिक ग्यासहरूका हानीकारक असरहरू निम्न प्रकार छन् :
 - केही औद्योगिक ग्यासहरूले अम्ल वर्षा (acid rain) गराउँछन् ।
 - धेरैजसो औद्योगिक ग्यास, ग्रीन हाउस ग्यास भएको हुनाले यसले ग्लोबल-वार्मिङ्ग पनि गराउँछ ।
 - यिनीहरूले स्मोग (smog) बनाउँछ, जसले मानव स्वास्थ्यमा हानीकारक असर गर्नुको साथै वायुमण्डलीय अपारदर्शिता बढाउँछ ।
 - केही यस्ता ग्यासहरूले गर्दा श्वास, नसा र रक्त सञ्चार प्रणालीका रोगहरू लाग्दछन् ।

पृथ्वीको इतिहास (History of the earth)

- पृथ्वी वा सौरमण्डलको उत्पत्ति बारे थुप्रै परिकल्पनाहरू दिइएका छन् । ती परिकल्पनाहरू निम्न लिखित हुन् :
 - पुरानो प्लानेटिसिमल परिकल्पना : यसलाई सन् १७४९ मा फ्रान्सका दार्शनिक बफनले दिएका थिए ।
 - निहारिका परिकल्पना : यसको प्रतिपादन सन् १७५५ मा इमानुअल काण्टले गरेका थिए भने सन् १७९६ मा यसको सुधार लेप्लासले गरेका थिए ।
 - नयाँ प्लानेटिसिमल परिकल्पना : सन् १९०५ मा यस परिकल्पना बारे टी.सी.च्याम्बर्लिन र एफ आर माउल्टनले वताएका थिए ।
 - ज्वार सम्बन्धी परिकल्पना : यो परिकल्पना सन् १९१७ मा सर जेम्स जिन्स र सर ह्यारोल्ड जेफ्रेले दिएका छन् ।
 - आकाश गडुगाबाट सौर्य मण्डलको उत्पत्ति वा धूलो कण समुच्चय परिकल्पना : यस परिकल्पनालाई सन् १९४४ मा वैज्ञानिकहरूको समूहले दिएको थियो । जसमा प्रमुख भूमिका कूपर र कार्लम्यान भेइजस्याकरको थियो ।
- पृथ्वीको उत्पत्तिदेखि हालसम्मको जैविक र भौगोलिक विकासक्रमको वर्णनलाई भौगर्भिक समय तालिका भनिन्छ । यस तालिकालाई विभिन्न इयोन, एरा, पेरियोड र इपोकमा बाडिएको छ ।
- इओन भनेको भौगर्भिक समय तालिकाको सबै भन्दा ठुलो कम्पोनेन्ट हो जुन निम्नानुसार छ :

- फेनेरोजोइक (वर्तमान देखि ५ करोड ७० लाख वर्ष पूर्वसम्म)
- प्रोटोरोजोइक (५ करोड ७० लाख वर्ष पूर्वदेखि २.५ अरब वर्ष पूर्वसम्मको समय)
- आर्कियन (२.५ अरब वर्ष पूर्व देखि ३.८ अरब वर्ष पूर्वसम्म)
- हेलियन (३.८ अरब वर्ष पूर्व देखि ४.६ अरब वर्ष पूर्वसम्म)
- एरा भनेको इओनको विभाजन हो । ईओन निम्नलिखित चारओटा छन् :
 - सिनोजोइक (वर्तमान देखि ६५ लाख वर्ष पूर्व सम्म, स्तनधारीको समय)
 - मिसोजोइक (६५ लाख वर्ष पूर्वदेखि ५ करोड ७० लाख वर्ष पूर्वसम्म, सरीसृपहरूको समय)
 - पेलिओजोइक (२ करोड ५० लाख वर्ष पूर्व देखि ५ करोड ७० लाख वर्ष पूर्वसम्म, उभयचरहरूको समय)
 - प्रिक्वाम्ब्रियन (५ करोड ७० लाख वर्ष पूर्वको समय)
- पेरियोड भनेको एराको विभाजन हो । सिनोजोइक एरालाई क्वार्टर्नरी र टर्सियरी तथा मिसोजोइक एरालाई क्रेटसियस, जुरासिक र ट्रायसिक गरी तिनओटा पेरियोडमा बाँडिएको छ । यसै गरी पेलिओजोइक एरालाई सातओटा पेरियोडमा बाँडिएको छ । ती हुन् क्यम्ब्रियन, ओर्डोभिसियन, सिलुरियन, डेभोनियन, मिस्सिसिपियन, पेन्सिल्वानियन र पर्मियन ।
- क्वार्टर्नरी पेरियोडलाई होलोजिन र प्लिस्टोसिन तथा टर्सियरी पेरियोडलाई पाँचओटा इपोकमा बाँडिएको छ । ती हुन् पेलिओसिन, इओसिन, ओलिजोसिन मिओसिन र प्लिओसिन ।
- केही प्रमुख वनस्पति र जनावरहरूको उत्पत्ति :

क्र.सं.	वनस्पति र जनावर	उत्पत्ति समय			
		इपोक	पेरियोड	एरा	कैफियत
१.	व्याक्टेरिया	-	-	प्रिक्वाम्ब्रियन	३.८ अरब वर्ष पूर्व
२.	लेऊ	-	-	प्रिक्वाम्ब्रियन	३.२ अरब वर्ष पूर्व
३.	माछा	-	ओर्डोभिसियन	पेलिओजोइक	
४.	एम्फिवियन	-	डेभोनियन	पेलिओजोइक	
५.	रेप्टाइल	-	पेन्सिल्वानियन	पेलिओजोइक	
६.	डाइनोसोर	-	ट्रायसिक	मिसोजोइक	
७.	स्तनधारी	-	जुरासिक	मिसोजोइक	
८.	चरा	-	जुरासिक	मिसोजोइक	
९.	घोडा	पेलिओसिन	टर्सियरी	सिनोजोइक	
१०.	ह्वेल	इओसिन	टर्सियरी	सिनोजोइक	
११.	हात्ती	ओलिजोसिन	टर्सियरी	सिनोजोइक	
१२.	मानिस	प्लिओसिन	टर्सियरी	सिनोजोइक	

- पत्तेदार चट्टानमा सजीवहरूको संरक्षित मृत शरीर वा यसको कुनै पनि अंशलाई नै जीवावशेष भनिन्छ । जीवावशेष बन्न लाखौं वर्ष समय लाग्दछ ।
- संरक्षित अस्थिपञ्चर प्रणाली, चट्टानमा बनेको सजीवको छाप, आदि जीवावशेषका केही उदाहरणहरू हुन् । कोइला र खनिज तेलहरू पनि जीवावशेष नै हुन् । यी जीवावशेषहरू ईन्धन र अन्य प्रयोगको लागि उपयोग हुन्छन् ।
- जीवावशेषको अध्ययनको आधारमा क्रमविकास भएको भन्ने कुरो प्रमाणित हुन्छ भने यिनीहरूकै आधारमा भौगर्भिक समय तालिकाको निर्माण गरिएको छ ।

- कोइला र पेट्रोलियमको निर्माण सजीवहरूको मृत शरीरबाट भएको हो । जब विभिन्न सजीवहरू भौगर्भिक प्रक्रियाहरूले गर्दा जमीनमा थिचिन पुगे, तिनीहरूलाई केही व्याक्टेरियाले बिचछेदन गरेर कोइला र पेट्रोलियमको निर्माण गरेका हुन् ।

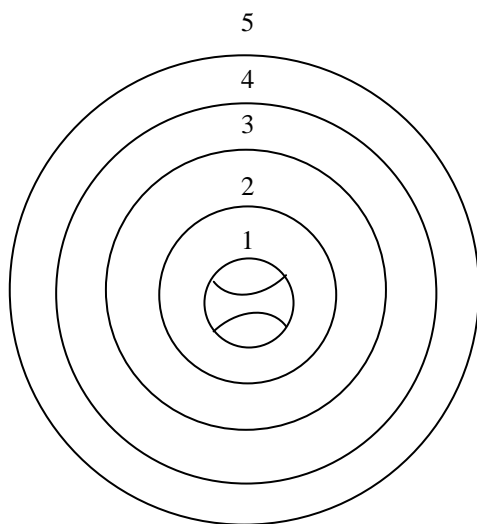
ब्रह्माण्ड (The Universe)

- एष्ट्रोनोमिकल एकाइ र प्रकाश वर्ष जस्ता एकाइहरूको प्रयोग गरेर आकाशीय पिण्डहरू बिचको दूरी नाप्ने गरिन्छ ।
- 1 एष्ट्रोनोमिकल एकाइ $=1.5 \times 10^8 \text{ km}$
र 1 प्रकाश वर्ष $=9.5 \times 10^{12} \text{ km}$
- अरवौ ताराहरूको विशाल समूहलाई तारापुञ्ज भनिन्छ । यस्ता तारापुञ्जहरू अनियमित, कमानी र अण्डाकार गरी तिन आकारमा हुन्छन् । आकाश गङ्गा र एन्ड्रोमेडा यसका उदाहरण हुन् ।
- आकाश गङ्गा एउटा कमानी आकारको तारापुञ्ज हो, जस भित्र हाम्रो सौरमण्डल पनि पर्दछ ।
- केही ताराहरूको यस्तो समूह जसले कुनै निश्चित आकार बनाएको हुन्छ, त्यसलाई तारामण्डल भनिन्छ । काश्यप, सप्तऋषि, बुट्स र विभिन्न राशिहरू यस्ता तारा मण्डलका उदाहरणहरू हुन् ।
- सूर्य र सूर्यको वरिपरि घुम्ने आकाशीय पिण्डहरूको समूहलाई सौर्यमण्डल भनिन्छ ।
- सूर्यको वरिपरि आ-आफ्नो कक्षमा घुमिरहेका गोला आकाशीय पिण्डहरूलाई ग्रह भनिन्छ । यिनीहरूको कक्षलाई छिमेकी ग्रहका कक्षले काट्दैन । यस्ता ग्रहहरू आठओटा छन् । ती हुन्: बुध, शुक्र, पृथ्वी, मङ्गल, बृहस्पति, शनि, अरुण र बरुण ।
- सिरस, यम र एरिस तथा अन्य केही आकाशीय पिण्डहरूलाई फुच्चे ग्रह (dwarf planet) भनिन्छ ।
- ग्रहको वरिपरि घुम्ने आकाशीय पिण्डलाई उपग्रह (satellite) भनिन्छ । यस्ता उपग्रह प्राकृतिक र कृतिम दुई किसिमका हुन्छन् ।
- यस्ता प्राकृतिक उपग्रहहरू करिब १७५ ओटा छन् । बुध र शुक्रको कुनै उपग्रह छैन । पृथ्वीको एकओटा र मङ्गलको दुईओटा उपग्रह छन् । यसै गरी बृहस्पतिको ६७ ओटा, शनिको ६२, अरुणको २७ ओटा र बरुणको १४ ओटा ग्रहहरू छन् ।
- कृतिम उपग्रहहरू हजारौंको सङ्ख्यामा मानवद्वारा अन्तरिक्षमा स्थापित गरिएका छन् । यस्तो कृतिम उपग्रह स्थापित गर्नुका निम्न लिखित उद्देश्यहरू छन् :
 - वैज्ञानिक प्रयोग र खोज
 - मौसम सम्बन्धी भविष्यवाणी
 - सूचना र सञ्चार
 - अन्य देशको सैनिक गतिविधिहरूमा निगरानी
- शिशुग्रह भनेका ती साना ठूला आकाशीय पिण्डहरूको समूहलाई बुझाउँछ, जुन मङ्गल र बृहस्पतिको कक्षहरूको बिचमा रहेको एस्टेरोइड बेल्टमा रहेका हुन्छ । पालास सबै भन्दा ठुलो शिशु ग्रह हो ।
- एस्टेरोइड बेल्टले घेरेको ग्रहहरूलाई भित्री गृह (inner planet) भनिन्छ । बुध, शुक्र, पृथ्वी र मङ्गल भित्री ग्रहहरू हुन् ।
- एस्टेरोइड बेल्टको बाहिर रहेका ग्रहहरूको समूहलाई बाहिरी ग्रह (outer planet) भनिन्छ । बृहस्पति, शनि, अरुण र बरुण यसका उदाहरणहरू हुन् ।
- सूर्यको वरिपरि निकै लामो कक्षमा घुम्ने सौरमण्डलको सदस्यलाई पुच्छ्रे तारा (comet) भनिन्छ । जब पुच्छ्रे तारा सूर्यको नजिक आउँछ त्यसका केही भाग बाफिएर मुख्य पिण्डलाई घेर्दछ जसलाई कोमा भनिन्छ । यही कोमा पछि पुच्छ्रको रूपमा बाहिर हुँतिन्छ । टेम्पल टटल, हेली, इन्के, डोनाटी, ससभ्यान-वाशम्यान, ह्याकुटेक आदि केही पुच्छ्रेताराका उदाहरणहरू हुन् ।
- उल्का र उल्का पिण्ड पनि सौरमण्डलका सदस्य हुन् ।

- उल्का भनेको अन्य आकाशीय पिण्डबाट तानिएको यस्तो रचना जुन पृथ्वीको वायुमण्डलमा नै बलेर खरानीमा परिवर्तित हुन्छ । यदि यसरी खसि रहेको वस्तु वायुमण्डलमा सिद्धि पाएन र जमीनसम्म आइ पुग्यो भने यसलाई उल्कापिण्ड (meteorite) भनिन्छ ।
- ताराहरू जन्मनु, बढ्नु र मर्नुलाई ताराको जीवनी भनिन्छ ।
- विभिन्न ताराहरूको बिचमा पदार्थका स-साना कणहरू रहेका छन् जसलाई गुरुत्वाकर्षण बलले जोडिएर भन्नु ठूला पिण्ड बन्ने क्रम लाखौं वर्षसम्म चलिरहन्छ । यस क्रममा त्यस पिण्डको तापक्रम पनि बढ्दै गई रहेको हुन्छ । जब त्यसको तापक्रम तारा बन्नलाई आवश्यक तापक्रमको नजीक हुन्छ यसलाई प्रोटोस्टार भनिन्छ ।
- जब यसरी थुप्रिएको वस्तुको तापक्रम 8×10^6 °C पुग्दछ त्यसको केन्द्रीय भागमा रहेको हाइड्रोजनका न्युक्लियसहरू हेलियमको न्युक्लियसमा परिवर्तित हुन सुरु भई शक्ति उत्पन्न हुन्छ । त्यसपछि तारा देखिन सुरु गर्छ र ताराको जन्म हुन्छ ।
- जब ताराको केन्द्रीय भागमा रहेको सबै हाइड्रोजन न्युक्लियसहरू हिलियम न्युक्लियसमा परिवर्तित हुन्छन्, त्यहाँ न्युक्लियर फ्यूजन रोकिन्छ तर त्यस ताराको सेल ऊर्मा भईरहेको न्युक्लियर फ्यूजनले गर्दा तारा फैलिन्छ र रातो देखिन्छ । अब यसलाई रातो विशाल तारा (red giant star) भनिन्छ ।
- रातो विशाल ताराको केन्द्रीय भागले वरिपरि फैलिएर गएको पदार्थलाई फेरि समेट्न नसक्ने भएको कारणले गर्दा बचेको केन्द्रीय भाग सानो देखिन्छ जसलाई सेतो बाम (white dwarf) भनिन्छ । यही सेतो बाम पछि गएर कालो बाम (black dwarf) को रूपमा परिवर्तित हुन्छ ।
- निकै बढी पिण्ड भएका ताराले सुपर रेड जायन्ट बनाउँछ जसको केन्द्रीय भागको पिण्डले वरिपरिको पदार्थलाई तानेर तापक्रम वृद्धिमा मदत गर्दछ । यसको फलस्वरूप त्यहाँ पुनः न्युक्लियर फ्यूजन हुन थाल्दछ । अब He को न्युक्लियस अन्य पदार्थहरूको न्युक्लियसमा परिवर्तित हुँदै अन्तमा फलामको न्युक्लियस बनाउँछन् । यस अवस्थामा उत्पन्न चरम शक्तिलाई उक्त ताराले थग्न नसक्दा त्यसको विस्फोट हुन्छ जसलाई सुपरनोभा (supernova) भनिन्छ ।
- नोभामा ताराको विस्फोटन सेलमा हुन्छ भने सुपरनोभामा विस्फोटन केन्द्रीय भागबाट हुन्छ । प्रायः जसो सुपरनोभा विस्फोटन पछि केही बाँकी रहँदैन ।
- सुपरनोभा विस्फोटन हुने तारा यदि निकै बढी पिण्ड भएको थियो र विस्फोटन पछिको पिण्ड सूर्यको पिण्डको १.४ देखि ३ गुणा सम्म बाँकी रहयो भने त्यहाँ भएको बढी गुरुत्वाकर्षण बलले प्रोटोन र इलेक्ट्रोनमा फ्यूजन गराएर न्युट्रोन बनाउँछ र अब यसलाई न्युट्रोन स्टार (neutron star) भनिन्छ जुन मृत तारा हो ।
- यदि सुपरनोभा विस्फोटन पछि बचेको पिण्ड सूर्यको पिण्डको ३ गुणा भन्दा बढी रहयो भने त्यसमा रहेको अति नै बढी गुरुत्वाकर्षणले गर्दा त्यसले प्रकाशलाई पनि फर्कन दिदैन । यस्तो मृत विशाल तारालाई कालो छिद्र वा (black hole) भनिन्छ जुन चाँहि अदृश्य हुन्छ ।
- यो अदृश्य भएता पनि एक्स-रेहरूको अध्ययन र बाइनरी ताराहरूको उपस्थितिबाट कालो छिद्रको अस्तित्व बारे एकीन गर्न सकिन्छ ।

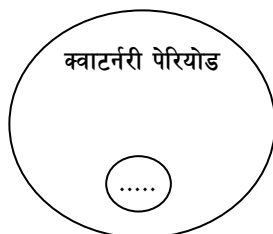
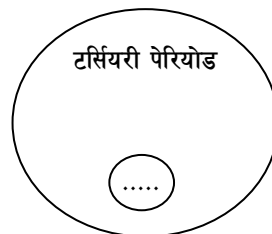
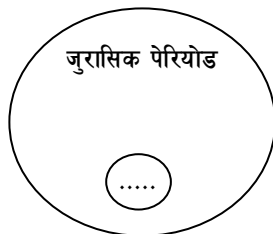
३. क्रियाकलापहरू (Activities)

१. दिइएको चित्रमा वायुमण्डलको विभिन्न तहहरूलाई १,२,३,४ र ५ बाट देखाइएको छ । यस चित्रको आधारमा निम्न प्रश्नहरूको उत्तर लेख्नुहोस् ।

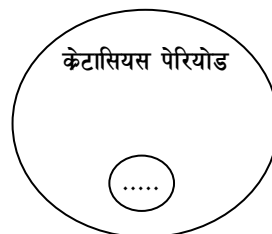
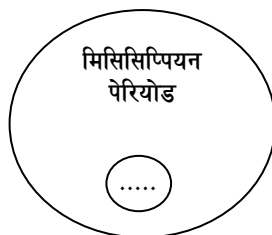
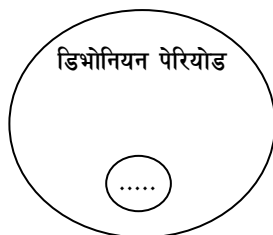
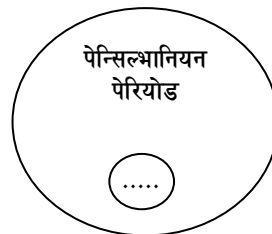


(i) ओजोन ग्यास बढी मात्रामा पाइने तह ।	.....
(ii) ग्रीन हाउस ग्यासको मात्रा बढी हुने ।	.....
(iii) आयोनहरू रहेको तह ।	.....
(iv) अल्ट्राभाइलेटको हानीकारक असरबाट बचाउने तह ।	.....
(v) उचाइ बढ्दै गए तापक्रम घट्दै जाने तह ।	.....
(vi) सूचना र सञ्चारमा मदत पुर्याउने तह ।	.....
(vii) जेट प्लेनहरू उडाइने तह ।	.....
(viii) सबै भन्दा कम हावाको चाप हुने तह ।	.....
(ix) सबै भन्दा चिसो तह ।	.....
(x) मौसमका कारक अवयवहरू पाइने तह ।	.....
(xi) फ्रिन्ज क्षेत्र को नामले चिनिने तह ।	.....
(xii) मानव क्रियाकलापले सबै भन्दा बढी असर पार्ने तह ।	.....

२. बाकसमा रहेका घटना क्रमहरूलाई त्यसका वरिपरि दिइएका गोलाहरू भित्रको निर्दिष्ट स्थानमा घटनाको सङ्ख्याबाट देखाउनुहोस् ।



१. उभयचरको उत्पत्ति
२. स्तनधारीहरूको विकास
३. माछाको उत्पत्ति
४. सरीसृप जनावरहरूको उत्पत्ति
५. मानवको उत्पत्ति
६. उनिउँ का रुखहरूको बाहुल्यता
७. उनिउँ का रुखहरूको विनास
८. चरा र स्तनधारीको उत्पत्ति



३. दिइएका लक्षणहरूको आधारमा आकाशीय पिण्डहरूको पहिचान गरी प्रत्येकको तल्लो भागमा लेख्नुहोस् ।

तारा	तारापुञ्ज	तारामण्डल	पुच्छेतारा
न्युट्रोन तारा	सुपरनोभा	उल्कापिण्ड	शिशुग्रह
ग्रह	फुच्चेग्रह	उल्का	कालो छिद्र

म सूर्यको वरिपरि घुम्छु र मेरो कक्षलाई कुनै ग्रहको कक्षले काट्दैन	मेरो केन्द्रीय भागमा हाइड्रोजनका न्युक्लियसहरू हिलियममा परिवर्तन भईरहेका छन्	म मरेको विशाल तारा हो र मलाई कसैले देख्न सक्दैन
म अरबौं ताराको विशाला समूह हो मेरा सबै ताराहरू तारपुञ्जीय केन्द्रको वरिपरि घुम्छन्	म सूर्यको वरिपरि आफ्नो निकै लाम्चो बाटोमा घुम्छु	म पृथ्वीको वायुमण्डलमा बल्दै पृथ्वीको सतहमा पनि पुग्छु
म सूर्यको वरिपरि घुम्छु र मेरो कक्षलाई अन्य ग्रहहरूको कक्षले काट्छु	म पृथ्वीको वायुमण्डलमा नै बलेर खरानी बन्छु	म केही ताराहरूको यस्तो समूह हो जसले निश्चित आकार बनाउँछु
म सँग प्रोटोन र इलेक्ट्रोन छैनन्	म विस्फोटन भई रहेको विशाल तारा हुँ	म मंगल र वृहस्पतिको कक्षको बीचमा बस्छु

४. अभ्यासका लागि प्रश्नहरू

१. वायुमण्डलको पाँच तहहरूको नाम लेख्नुहोस् ।
२. वायुमण्डलको कुन तह सबभन्दा पातलो छ ?
३. वायुमण्डलको कुन तहमा ओजोनको मात्रा बढी हुन्छ ?
४. वायुमण्डलको कुन तह सूचना र सञ्चारको लागि महत्त्वपूर्ण मानिन्छ ?
५. वायुमण्डलको कुन तहले हामीलाई पराबैजनी किरणको हानीकारक प्रभावबाट जोगाउँछ ?
६. वायुमण्डलको कुन तहलाई fringe region पनि भनिन्छ ?
७. निम्नमण्डलमा पाइने प्रमुख अवयवहरू केके हुन् ?
८. वायुमण्डलको कुन तहलाई सबै भन्दा चिसो तहको रूपमा चिनिन्छ ?
९. ग्रीन हाउस भनेको के हो ?
१०. हरित गृह ग्यास (green house gas) का कुनै दुईओटा उदाहरणहरू दिनुहोस् ।
११. हरित गृह प्रभाव (green house effect) भनेको के हो ?
१२. पृथ्वीको कुन भागले ग्रीन हाउसको काँच वा प्लाष्टिकको जस्तै काम गर्दछ ?
१३. स्मोग (smog) भनेको के हो ?
१४. ओजोन तहलाई पातलो बनाउने कुनै दुईओटा रसायनहरूका नाम दिनुहोस् ।
१५. ओजोन तह पातलिँदा देखिने कुनै दुईओटा हानीकारक असरहरू लेख्नुहोस् ।
१६. औद्योगिक ग्यासका कुनै दुईओटा हानीकारक असरहरू लेख्नुहोस् ।
१७. ओजोन भनेको के हो ? यसको अणुसूत्र पनि लेख्नुहोस् ।
१८. पृथ्वीको उत्पत्ति सम्बन्धी दिइएका कुनै चारओटा परिकल्पनाहरूको नाम दिनुहोस् ।
१९. भौगर्भिक समय तालिका भनेको के हो ?
२०. एरा र इयोनको परिभाषा दिनुहोस् ।
२१. इयोनहरूको नाम र अवधि लेख्नुहोस् ।
२२. एरा भनेको के हो ? एराहरूको नाम र अवधि लेख्नुहोस् ।
२३. कुन एरालाई घिसिने जनावरहरूको समय मानिन्छ ?
२४. कुन एरालाई उभयचर जनावरहरूको समय मानिन्छ ?
२५. कुन एरालाई स्तरधारीहरूको समय मानिन्छ ?
२६. सिनोजोइक एरालाई कतिओटा पेरियोडमा बाँडिएको छ ? ती पेरियोडहरूको नाम दिनुहोस् ।
२७. मिसोजोइक एराका पेरियोडहरूको नाम लेख्नुहोस् ।
२८. पेलियोजोइक एराका पेरियोडहरूको नाम लेख्नुहोस् ।
२९. क्वाटर्नरी पेरियोडलाई कतिओटा इपोकमा बाँडिएको छ र ती केके हुन् ?
३०. टर्सियरी पेरियोडका इपोकहरूको नाम लेख्नुहोस् ।
३१. हात्ती र ह्वेलको उत्पत्ति कुनकुन इपोकमा भएको थियो ?
३२. मानिस र घोडाको उत्पत्ति कुनकुन इपोकमा भएको थियो ?
३३. माछा र भ्यागुतोको उत्पत्ति कुनकुन इपोकमा भएको थियो ?
३४. जीवावशेष भनेको के हो ?
३५. जीवावशेषको निर्माण आग्नेय चट्टानमा किन सम्भव छैन ?
३६. जीवावशेषका कुनै दुईओटा महत्त्वहरू लेख्नुहोस् ।
३७. तारापुञ्जको परिभाषा दिनुहोस् ।
३८. तारापुञ्ज (galaxy) र तारामण्डलमा (constellation) दुईओटा फरकहरू लेख्नुहोस् ।
३९. उल्का (meteors) र उल्कापिण्ड (meteorites) भनेका के हुन् ?
४०. शिशु ग्रह (asteroid) भनेको के हो ?
४१. ग्रह (planet) र फुच्चे ग्रहको (dwarf planet) दुईओटा समानता र एउटा असमानता लेख्नुहोस् ।
४२. पुच्छ्रेताराको बन्ने र हराउने प्रक्रिया लेख्नुहोस् ।

४३. पुच्छेतारा निकै लामो अन्तराल पछि देखिने कारण के हो ?
 ४४. उपग्रहको परिभाषा दिनुहोस् ।
 ४५. कृतिम उपग्रहहरू स्थापित गर्नुका कुनै दुईओटा उद्देश्यहरू लेख्नुहोस् ।
 ४६. रातो विशाल तारा (red giant) कसरी बन्छ ?
 ४७. सेतो बाम र कालो बाम भनेका केके हुन् ?
 ४८. सुपरनोभा कसरी बन्छ लेख्नुहोस् ?
 ४९. न्युट्रन स्टारको परिभाषा दिनुहोस् ।
 ५०. कालो छिद्रको परिभाषा दिनुहोस् । यो कसरी बन्छ ?
 ५१. कालो छिद्रको अस्तित्व केके ले पुष्टि गर्छ ?

५. नमुना प्रश्न उत्तरहरू (एसएलसी मोडेल अनुसार)

१.(क) जीवावशेषहरू पत्ते चट्टानमा मात्र पाइन्छ, किन ? खनिज तेलको कुनै दुईओटा उपयोगहरू लेख्नुहोस् । वायुमण्डलले हामीलाई कसरी सहयोग गर्छ ? कुनै तिनओटा बुँदाहरू लेख्नुहोस् ।
 [१.५+१+१.५=४]

(ख) सुपरनोभा भनेको के हो ? एक AU बराबर कति किमी हुन्छ ? शिशुग्रह र पुच्छेताराबिच कुनै दुईओटा भिन्नता लेख्नुहोस् । [१+०.५+२=३.५]

उत्तर :

१.(क) चट्टानका विभिन्न किसिमहरू मध्येको आग्नेय र रूपान्तरित चट्टानहरू निकै तातो अवस्थामा बन्ने भएको हुनाले त्यससँग रहेका मृत शरीर जीवावशेष बन्न पाउँदैन, तर पत्ते चट्टान चिसो अवस्थामा बन्ने चट्टान हो । यस्तो चट्टान बन्ने क्रममा त्यसको सम्पर्कमा आएको मृत शरीर संरक्षित भएर जीवावशेष बन्ने सम्भावना रहन्छ त्यसैले जीवावशेष पत्ते चट्टानमा मात्र पाइन्छ ।

खनिज तेलका उपयोगिताहरू निम्नलिखित छन् :

१. यसको उपयोग ईन्धनको रूपमा गरिन्छ ।
२. यसको उपयोग लुब्रिक्यान्टको रूपमा गरिन्छ ।
 वायुमण्डलले हामीलाई निम्न लिखित तरिकाले सहयोग गर्दछ :
१. यसमा रहेको अक्सिजनको प्रयोग गरेर श्वास प्रश्वास क्रिया सञ्चालित हुन्छ ।
२. यसमा रहेको पानीको वाफ बादल बनेर वर्षा हुन्छ र यही वर्षाको पानी विभिन्न प्रयोजनको लागि उपयोग गरिन्छ ।
३. यसमा रहेको ओजोन तहले सूर्यबाट आउने पराबैजनी किरणहरूको हानीकारक प्रभावबाट जोगाउँछ ।

(ख). विष्फोटन भईरहेको विशाल तारालाई सुपरनोभा भनिन्छ । ताराको मृत्यु हुने क्रममा सुपरनोभा बन्छ ।

एक A U बराबर 1.5×10^8 km हुन्छ ।

शिशुग्रह र पुच्छेतारामा फरक

शिशुग्रह	पुच्छेतारा
१. यसको आफ्नो कक्ष हुँदैन ।	१. यसको आफ्नो कक्ष हुन्छ ।
२. यसले पुच्छर जस्तो संरचना बनाउँदैन ।	२. यो सूर्यको नजीक पुग्दा यसको पुच्छर जस्तो संरचना बन्छ ।

२.(क). मिसोजोइक एरामा भएका कुनै तिनओटा घटनाहरूको उल्लेख गर्नुहोस् । आधुनिक मानवको उत्पत्ति कुन पेरियोडमा भएको हो ? ओजोन तह विनाशको प्रमुख कारक मानव क्रियाकलाप नै हो । यस भनाइको पुष्टि गर्नुहोस् । (१.५+०.५+२=४)

ख. तारापुञ्ज बनेको के हो ? हाम्रो सौर्यमण्डल कुन तारापुञ्ज अन्तर्गत पर्दछ ? कालो छिद्र कसरी बन्छ ? (१+०.५+२=३.५)

उत्तर :

(क). मिसोजोइक एरामा भएका प्रमुख घटनाहरू निम्नलिखित हुन् :

१. डाइनोसोरहरूको उत्पत्ति र विकास ।
२. पंक्षी र स्तनधारीहरूको उत्पत्ति ।
३. डाइनोसोरहरूको विनाश ।

आधुनिक मानवको उत्पत्ति टर्सियरी पेरियोडमा भएको हो ।

ओजोन तहलाई पातलो बनाउने प्रमुख कारक रसायनहरू क्लोरोफ्लोरो कार्बन, नाइट्रोजनका अक्साइडहरू आदि हुन् । यस्ता रसायनहरू उत्सर्जन विभिन्न यन्त्र र रासायनिक मलहरूको उपयोगबाट हुन्छ । जसको निर्माण र सञ्चालन मानवकै क्रियाकलापबाट हुन्छ । यसै कारणले गर्दा यो भन्न सकिन्छ कि ओजोन तह विनाशको प्रमुख कारक मानव क्रियाकलाप नै हो ।

(ख) अरबौ ताराहरूको विशाल समूहलाई तारापुञ्ज भनिन्छ ।

हाम्रो सौर्यमण्डल आकाशगङ्गा भन्ने तारापुञ्ज अन्तर्गत पर्दछ ।

जब निकै बढी पिण्ड भएको विशाल तारामा सुपरनोभा विस्फोटन हुन्छ र विस्फोटन पछि बचेको पिण्ड सूर्यको पिण्डको तिन गुणा भन्दा बढी हुन्छ । यस अवस्थामा उक्त पिण्डमा भएको चरम गुरुत्वाकर्षण बलले गर्दा ती पिण्डहरू केही वर्ग किलोमिटरको आयतनमा अटाउँछन् र त्यसले प्रकाशलाई पनि फर्कन दिँदैन, यसरी कालो छिद्रको निर्माण हुन्छ ।

३.(क) पृथ्वीको उत्पत्ति भएको लाखौं वर्षपछि मात्र जीवहरूको उत्पत्ति हुन सम्भव भयो । किन? वायुमण्डलमा ग्रीनहाउस वृद्धि हुने दुईओटा कारणहरू र यसका दुईओटा हानीकारक असरहरू उल्लेख गर्नुहोस् । (२+२=४)

(ख). आकारको आधारमा तारापुञ्जलाई कति किसिममा बाँडिएको छ ? नाम मात्र उल्लेख गर्नुहोस् । आकाशमा सबै ताराहरूको चम्किलोपना समान नहुनुको कारण के हुन् ? (१.५+२=३.५)

उत्तर :

(क) पृथ्वीको उत्पत्तिको समयमा वायुमण्डलको अवस्था अहिलेको जस्तो थिएन, जसले गर्दा सूर्यबाट पराबैजनी किरणहरू सिधै पृथ्वीको सतहमा आइरहेका थिए । पृथ्वीको सतहमा सजीवहरूको अस्तित्वको लागि यस्ता किरणहरू निकै हानीकारक थिए । पछि आएर मात्र वायुमण्डलको विकास भयो र सजीवहरू बाँच्न सक्ने वातावरण पृथ्वीमा भयो । यसै कारणले गर्दा पृथ्वीको उत्पत्ति भएको लाखौं वर्षपछि मात्र यसको सतहमा जीवको अस्तित्व देखियो ।

पृथ्वीमा ग्रीन हाउस ग्यास वृद्धि हुनुका प्रमुख दुई कारणहरू निम्न प्रकार छन् :

१. औद्योगीकरण
२. बन विनाश

यसका दुईओटा हानीकारक असरहरू निम्न प्रकार छन् :

१. यसले गर्दा ग्लोबल वार्मिङ्ग भईरहेको छ ।
२. यसले गर्दा हानीकारक किराहरूको वृद्धि भएको छ ।

(ख). आकारको आधारमा तारापुञ्जलाई निम्नलिखित तिन किसिममा बाँडिएको छ :

१. अनियमित आकारको तारापुञ्ज
२. कमानी आकारको तारापुञ्ज
३. अण्डाकार तारापुञ्ज

आकाशमा देखिने ताराहरूको चम्किलोपना तिनीहरूको उमेर, साइज र पृथ्वीबाट तिनीहरूको दूरीमा निर्भर गर्दछ । कम उमेरको तारा, ठुलो साइजको तारा र पृथ्वी नजीक रहेका ताराहरू अन्य ताराहरू भन्दा बढी चम्किला देखिन्छन् ।

४.(क) जीवावशेष भनेको के हो ? यो कस्तो चट्टानमा पाइन्छ ? पृथ्वीको उत्पत्ति बारे दिइएको सर्वमान्य परिकल्पनाको नाम उल्लेख गर्नुहोस् । मिसोजोइक र पेलियोजोइक एराहरूमा कुनै दुईओटा फरक लेख्नुहोस् ।

[१.५+०.५+२=४]

(ख) ओजोन तह कसरी पातलिन्छ ? कालो छिद्र नदेखिने कारण के हो ? नोभाको परिभाषा दिनुहोस् ।

[१.५+१+१=३.५]

उत्तर :

(क) सजीवहरूको संरक्षित मृत शरीरलाई जीवावशेष भनिन्छ । जीवावशेष पत्ते चट्टानमा पाइन्छ । पृथ्वीको उत्पत्तिको बारेमा दिइएको सर्वमान्य परिकल्पना आकाश गङ्गाबाट सौरमण्डलको उत्पत्ति हो ।

मिसोजोइक र पेलियोजोइक एरामा फरक

मिसोजोइक एरा	पेलियोजोइक एरा
१. यो एरा ६५ करोड वर्ष पूर्व देखि २५० करोड वर्ष पूर्व सम्म थियो ।	१. यो एरा २५० करोड वर्ष पूर्व देखि ५७० करोड वर्ष पूर्व सम्म थियो ।
२. यसलाई सरीसृपहरूको समय भनिन्छ ।	२. यसलाई उभयचरहरूको समय भनिन्छ ।

(ख) क्लोरोकार्बन र नाइट्रोजनको अक्साइड जस्ता रसायनहरूबाट छुट्टिने क्लोरिन र अक्सिजन परमाणुहरूको प्रभावले गर्दा ओजोन तह पातलिन्छ ।

कालो छिद्रमा रहेको असीमित गुरुत्व बलले गर्दा त्यसको सतहबाट प्रकाश पनि फर्कन पाउँदैन जसले गर्दा कालो छिद्र देखिदैन ।

नोभा भनेको मर्न लागेको बढी पिण्ड भएको यस्तो तारा हो जसको सतहबाट विष्फोटन हुन्छ ।

५.(क). कृतिम हरित ग्रह (ग्रीन हाउस) भनेको के हो ? यसको एउटा उपयोग पनि लेख्नुहोस् । पृथ्वीको उत्पत्ति बारे बफनले दिएको परिकल्पना बारे लेख्नुहोस् । [१+१+१+१=४]

(ख). प्रकाश वर्ष र कस्मिक वर्षमा दुईओटा फरकहरू लेख्नुहोस् । पुच्छेताराको एउटा उदाहरण दिनुहोस् । फुच्चे ग्रहको परिभाषा दिनुहोस् । [२+०.५+१=३.५]

उत्तर :

(क) तापक्रमलाई नियन्त्रण गर्ने गरी काँच वा प्लाष्टिकले निर्माण गरिएको यस्तो घर जसमा बिरुवाहरूलाई हुर्काइन्छ, त्यसलाई कृतिम हरित गृह भनिन्छ ।

कृतिम हरित गृहको उपयोग बेमौसमी तरकारीहरू उमानको लागि गरिन्छ । पृथ्वीको उत्पत्ति सम्बन्धी बफनले दिएको पुरानो प्लानेटिसिमल परिकल्पनाअनुसार सौर मण्डलको उत्पत्ति अगाडि त्यस ठाउँमा एउटा अति नै तातो ग्यासको पिण्ड थियो । जब कुनै पुच्छेतारा यसमा आएर ठोक्कियो त्यस ग्यास पदार्थका केही भाग आन्तरिक्षमा उच्छिदितयो जुन सेलाएर विभिन्न ग्रह र उपग्रहको निर्माण भयो भने बाँकी बचेको ग्यास पदार्थ सूर्य बन्यो । यसै सूर्यको वरिपरि नयाँ बनेका ग्रह र ग्रहको वरिपरि उपग्रहहरू फन्को मार्न सुरु गरे र यसरी सौरमण्डलको उत्पत्ति भयो ।

(ख). प्रकाश वर्ष र कस्मिक वर्षमा फरक

प्रकाश वर्ष	कस्मिक वर्ष
१. यो दूरीसँग सम्बन्धित छ । २. प्रकाशले एक वर्षमा पारगर्ने दूरीलाई एक प्रकाश वर्ष भनिन्छ ।	१. यो समयसँग सम्बन्धित छ । २. सूर्यले आफ्नो तारापुञ्जीय केन्द्रको वरिपरि एक चक्कर पुरा गर्न लाग्ने समयलाई एक कस्मिक वर्ष भनिन्छ ।

पुच्छेताराको एउटा उदाहरण हेली पुच्छेतारा हो । फुच्चे ग्रह भनेको सौरमण्डलका यस्ता सदस्य हुन् जुन सूर्य वरिपरि आफ्नै कक्षमा घुमेतापनि तिनीहरूको कक्ष अर्को ग्रहको कक्षबाट काटिएको हुन्छ ।

६. अभ्यासको लागि नमुना प्रश्नहरू :

१.(क). अम्ल वर्षा भनेको के हो ? क्लोरोफ्लोरो कार्बनको उपयोग हटाउनु पर्छ, किन ? मिसोजोइक र सिनोजोइक एरामा कुनै दुईओटा फरकहरू लेख्नुहोस् । [१+१.५+२=४.५]

(ख). आकाश गड्गा भनेको के हो ? तारामण्डलको कुनै एउटा उदाहरण लेख्नुहोस् । कालो छिद्र कसरी बन्छ ? छोटो व्याख्या गर्नुहोस् । [१+०.५+१.५=३.५]

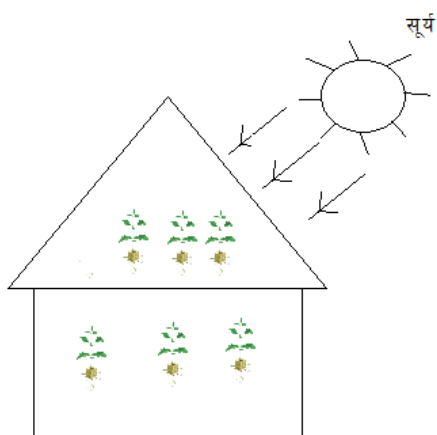
२.(क). निम्नमण्डल र मध्यमण्डलमा कुनै दुईओटा फरकहरू लेख्नुहोस् । कुन एरालाई घिसने प्राणीहरूको समय भनिन्छ ? किन ? [२+१.५=३.५]

(ख). तारामण्डल भनेको के हो ? पहिचान गरिएको तारामण्डलहरूको सङ्ख्या कति हो ? मङ्गल ग्रहलाई रातो ग्रह भन्ने कारण के हो ? के सूर्यले आफ्नो अन्त समयमा कालो छिद्र बनाउला ? किन ? कारण समेत दिनुहोस् । [१+०.५+२.५=४]

३.(क). पेलियोजोइक एरामा भएको मुख्य २ ओटा घटना उल्लेख गर्नुहोस् । वातावरण विज्ञहरू वायुमण्डलको अन्य तह भन्दा समतापमण्डल बारे बढी चिन्तित हुने कारण के हो ? औद्योगिक ग्यासका कुनै तिनओटा हानीकारक प्रभावहरू उल्लेख गर्नुहोस् । [१+१.५+१.५=४]

(ख). न्युट्रोन स्टार भनेको के हो ? कृतिम भू उपग्रहहरू छोड्नुको पछाडि केकस्ता उद्देश्यहरू छन् ? कुनै तिनओटा बुँदाहरू लेख्नुहोस् । चन्द्रमा किन ग्रह होइन ? [१+१.५+१=३.५]

४. (क). चित्रमा के देखाइएको छ । एउटा उपयोग लेख्नुहोस् । ओजोन तह भनेको के हो ? जीवावशेष बन्ने प्रक्रिया छोटकरीमा लेख्नुहोस् । [०.५+०.५+१+२=४]



(ख). तारापुञ्ज भनेको के हो ? तारापुञ्ज र तारामण्डलमा तिनओटा फरकहरू लेख्नुहोस् । पुच्छेतारा सूर्यको नजीक आउँदा यसको पुच्छर देखिने कारण के हो ? [१+१.५+१=३.५]

५.(क). जीवावशेष इन्धन भन्नाले केलाई जनाउँछ ? कुनकुन पेरियोडमा मानव र डाइनोसरहरूको उत्पत्ति भएको थियो ? कस्तो ग्यासलाई औद्योगिक ग्यास भनिन्छ ? कुनै दुईओटा उदाहरण पनि दिनुहोस् । [१.५+१+१+१=४.५]

(ख). उल्का र पुच्छेतारामा दुईओटा फरकहरू लेख्नुहोस् । एक प्रकाश वर्षमा बरीव 9.5×10^{12} किमी हुन्छ भन्ने कुरो गणनाबाट देखाउनुहोस् । [१+२=३]

६.(क). समतापमण्डलमा ओजोन तहको निर्माण हुने प्रक्रिया बारे रासायनिक समीकरण समेत छोटो व्याख्या गर्नुहोस् । कुन इओन, एरा र इपोकमा ह्वेलको उत्पत्ति भएको भनिन्छ ? [२+१.५=३.५]

(ख). सुपरनोभाको निर्माण कसरी हुन्छ ? हाम्रो सूर्य किन सुपरनोभामा परिवर्तन हुँदैन ? उल्का र उल्कापिण्डमा कुनै दुईओटा फरकहरू लेख्नुहोस् । [१.५+१.५+१=४]

७.(क). कोइलालाई जीवावशेष इन्धन भन्नुपर्ने कारण के हो ? ओजोन तह हाम्रो लागि किन उपयोगी छ ? त्यस एराको बारेमा छोटो व्याख्या गर्नुहोस् जसमा डाइनोसरहरूको उत्पत्ति र विकास भएको थियो । [१+१+२=४]

- (ख). उपग्रह र तारापुञ्जीय केन्द्र भनेका के हुन् ? आकाश गङ्गा र सप्तऋषिमा कुनै तिनओटा फरकहरू लेख्नुहोस् । [२+१.५=३.५]
- ८.(क) भौगार्भिक समय तालिका भनेको के हो ? उभयचरको बाहुल्यता भएको एराको बारेमा छोटो व्याख्या गर्नुहोस् । पृथ्वीको सतह नजीकबाट क्रमैसँग वायुमण्डलका तिनओटा तहहरूको नाम लेख्नुहोस् । [१+२+१.५=४.५]
- (ख). सूर्यको सतह र केन्द्रीय भागको तापक्रम कति कति छ ? सबै भन्दा ठुलो र सबै भन्दा चहकिलो ग्रहको नाम लेख्नुहोस् । कुन तारापुञ्जमा हाम्रो सूर्य पर्दछ ? त्यसको नाम र आकार उल्लेख गर्नुहोस् । [१+१+१=३]
- ९.(क) मिसोपज भनेको के हो ? वायुमण्डलमा हरित गृह ग्यास बढ्दाको कुनै चारओटा हानीकारक असरहरू उल्लेख गर्नुहोस् । खनिज तेल र खनिज ग्यास एकै ठाउँमा पाइनुका कारण केके हुन् ? [१+२+१.५=४.५]
- (ख). भित्री ग्रह र बाहिरी ग्रहको उदाहरण सहित परिभाषा दिनुहोस् । कुन ग्रहहरूको उपग्रह छैन ? [२+१=३]
- १०.(क) CFC भनेको के हो ? यसले वायुमण्डलमा हास कसरी ल्याउँछ ? पृथ्वीको उत्पत्ति बारे दिइएको निहारिक परिकल्पना (nebular hypothesis) वारे छोटो व्याख्या गर्नुहोस् । [१+१.५+२=४.५]
- (ख) सूर्यलाई तारा भन्नुपर्ने दुईओटा कारणहरू उल्लेख गर्नुहोस् । तल दिइएकाहरूबाट उपग्रह, फुच्चेग्रह पुच्छेतारा, शिशुग्रह, तारापुञ्ज र तारामण्डल चिन्नुहोस् । सिरस, गेनीमेड, एन्ड्रोमेडा, पलास । [१+२=३]



नेपाल सरकार
शिक्षा मन्त्रालय
शैक्षिक जनशक्ति विकास केन्द्र
सानोठिमी, भक्तपुर

Phone No. 977-01-6631276, Fax No. 977-01-6630193
web : www.nced.gov.np, info@nced.gov.np